E I 7/57(4)

11599

E. I. 7.

60

Landesbibliothek
Coburg

ELEMENTA MATHESEOS UNIVERSÆ.

TOMUS IV,

QUI

GEOGRAPHIAM CUM HYDROGRAPHIA, CHRONOLOGIAM, GNOMONICAM, PYROTECHNIAM, ARCHITECTURAM MILITAREM ATQUE CIVILEM COMPLECTITUR.

AUTORE

CHRISTIANO WOLFIO,

POTENTISSIMI SUECORUM REGIS, HASSIÆ LANDGRAVII, CONSILIARIO REGIMINIS, MATHEMATUM AC PHILOSOPHIÆ PROFESSORE PRIMARIO IN ACADEMIA MARBURGENSI, PROFESSORE PETROPOLITANO HONORARIO, ACADEMIÆ REGIÆ SCIENTIARUM PARISINÆ, SOCIETATUMQUE REGIARUM BRITANNICÆ ATQUE BORUSSICÆ MEMBRO.

EDITIO NOVA

PRIORI MULTO AUCTIOR ET CORRECTIOR.

CUM PRIVILEGIO SACRÆ CÆSAREÆ MAJESTATIS ET POLONIARUM REGIS ATQUE SAXONIÆ ELECTORIS.

HALÆ MAGDEBURGICÆ, A. MDCCXXXVIII.

PROSTAT IN OFFICINA RENGERIANA.

Landesbibliothek
Coburg

PRÆFATIO.

QUæ in hoc quarto Elementorum Matheseos universæ Tomo continentur, ipse titulus eidem præfixus loquitur. Geographiam cum Hydrographia, Chronologiam & Gnomonicam ad Mathesin recte referri, nemo dubitat. Etenim in Geographia ubivis reperire licet demonstrationes, ex principiis mathematicis eodem modo contextas, quo in Geometria condduntur, & quæ intelligi nequeunt, nisi in Arithmetica & Geometria, Trigonometria utraque atque Astronomia fueris probe versatus. Non itaque offert nisi mathematicam Globi nostri terraquei cognitionem, cujus usus inprimis, ut alios taceamus, in conficiendis Globis terrestribus & mappis geographicis elucet: quorum constructio sine demonstrationibus præmissis a priori non intelligitur, nec a priori patet is, quem habere possunt & quem nos demonstramus, usum. Hydrographia tota principiis arithmeticis, geometricis, trigonometricis, astronomicis & opticis super-

ſtructa, & ars navigandi, quæ in eadem docetur, tota quanta ab iisdem pendet, ut, qui de ea alios inſtruere voluerint, Arithmeticæ, Geometriæ, Trigonometriæ utriusque elementa cum principiis Aſtronomiæ & Geographiæ eos ante docere teneantur. Atque ea ratio eſt, cur Geographia cum Hydrographia alium locum in Elementis noſtris tenere non potuerit, niſi ab Aſtronomia, poſtquam id conſilii cœpimus, ut nil tradatur, niſi quod ex anterioribus rigide demonſtrari poſſit. Chronologia ex Aſtronomia tanquam rivulus ex fonte derivatur, ut adeo tempora in uſum civilem nemo ordinare poſſit, niſi Aſtronomus. Habenda vero etiam in nonnullis ratio eſt eorum, quæ in Geographia de Tellure demonſtrantur. Jure igitur locum ſuum in Matheſi tuetur & a Geographia proximum occupat. Gnomonica denique ex principiis aſtronomicis, geographicis & chronologicis unice derivatur & mathematicas admittit demonſtrationes, ac ideo poſt Chronologiam in Matheſi locum ſibi vindicat. Equidem non ignoro veteres Geographiam, Chronologiam & Gnomonicam ab Aſtronomia non diſtinxiſſe, ſed ad eas ſpectantia in hac tradidiſſe, nec nego non invita methodo geographica, chronologica & Gnomonicæ problemata ſuo quæque loco in Aſtronomiam inferri poſſe: nil tamen obſtat, quo minus ea ab Aſtronomia ſeparemus, immo ratio ſuadet, ut faciamus. Poſtquam enim dogmatum geographico-

rum

rum & chronologicorum atque praxium Gnomonicæ numerus fuit multiplicatus, & Aſtronomia per ſe rerum in ea pertractandarum admodum dives reperitur; nulla nos urget ratio, nedum neceſſitas, ut lectorem addiſcendorum mole in ſtudio maxime diffuſo oneremus, ac in ſtudio per ſe difficili attentionem ejus defatigemus ac conceptus intricemus, non immerito veriti ne ſcientiæ nobiliſſimæ efficiamus deſertores, quos ipſa propria difficultas deterret. Quemadmodum itaque ab Optica directa haud improbando conſilio ob ſolam materiarum ubertatem Perſpectivam, Catoptricam & Dioptricam ſejunxerunt recentiores, etſi veteres omnia ad viſus cognitionem mathematicam pertinentia in Optica docerent; ita majore jure Geographiam, Chronologiam & Gnomonicam tanquam diverſas ab Aſtronomia diſciplinas ſpectare debemus. Sed nemini ea de re litem movebimus, ſi cui aliter viſum fuerit. Erunt autem forſitan, qui mirabuntur, cur Pyrotechniam & Architecturam militarem atque civilem, præſertim cur Pyrotechniam & civilem Architecturam in numerum ſcientiarum mathematicarum retulerimus. Non nego in Architectura militari occurrere haud pauca, quæ absque principiis mathematicis intelliguntur. Qui tamen attenta mente Elementa noſtra perlegit, haud difficulter animadvertet, ea eſſe principia, ab Arithmeticæ, Geometriæ & Trigonometriæ perito ſumenda, ut iis ſatisfaciens

muniendi methodus inveniri poſſit: ubi vero methodi muniendi explicandæ, ibi quoque explicanda veniunt principia, quæ tanquam aliunde cognita ſupponi minime poſſunt. Quamvis itaque inter architectos militares eminere poſſis, etiamſi Archimedes vel Apollonius non ſis, nec inter Geometras Analyſtas recentiores pro divino habearis; absque aliqua tamen Arithmeticæ, Geometriæ ac Trigonometriæ notitia nihil efficies. Non nego ſumi poſſe, quæ ex hiſce ſcientiis numero non adeo multa perſpecta eſſe debent, quemadmodum & vulgo faciunt, qui ſolam praxin curæ cordique habent. Ecquis vero jure reprehendet, Architecturam militarem tradi eo loco, ubi ex anterioribus non ſine demonſtratione ſumuntur? Sane Aſtronomus etiam principia geometrica & ſolutiones problematum trigonometricorum, quorum ignorat demonſtrationes, ſumere iisque in rem ſuam uti poteſt; non tamen ideo Aſtronomia ex Matheſi proſcribitur. Parum vero refert, an multa, an pauca ſumantur: ſufficit ejus, quod per aſſumta demonſtratur, non acquiri ſcientiam, ubi absque demonſtratione ſumuntur. Quoniam itaque nobis propoſitum eſt Architecturæ militaris ſcientiam inſtillare Elementorum noſtrorum lectoribus; eam quoque cum Arithmetica, Geometria & Trigonometria arctiſſimo vinculo connecti neceſſe fuit. In Pyrotechnia perpauca ſunt, quæ ex principiis geometricis demonſtrantur; plura,

immo

immo pleraque a ſcientia phyſica uberiorem expectant lucem, & ipſa inſtar experimentorum in Phyſica experimentali locum tueri poſſunt. Enimvero in præfatione eidem præmiſſa monui, quod plurimum lucis affundat Architecturæ militari, vel hoc nomine eidem præmittenda. Immo occurrunt in ea, quæ opem Geometrarum Analyſtarum efflagitant, & in quibus artem ſuam utiliter ac ſumma cum laude exerceant nonniſi ad ſublimia & a communi cognitione remota contendentes. Horum igitur attentionem excitari a nobis quis reprehendet, qui ad ulteriora lectorem noſtrum præparamus & qua ſit eundum monſtramus. Architectura denique civilis, ſi ab Arithmetica practica & paucis nonnullis, iisque vulgaribus Geometriæ practicæ problematis diſceſſeris, nihil habet, quod principiis mathematicis nitatur, &, ſi qua ſunt, quorum certa ab iis pendet cognitio, Geometrarum operam adhuc deſiderant. Nec invitus largior, hæc minime ſufficere, cur illam in numerum ſcientiarum mathematicarum referamus, niſi concedere velimus (quod tamen abſonum merito judicatur) Phyſicam omnem Matheſi eſſe inferendam, propterea quod ubivis locus ſit cognitioni Naturæ mathematicæ. Rationem vero reddimus in præfatione ſcientiæ utiliſſimæ præmiſſa, cur hoc non obſtante eam appendicis inſtar Elementis noſtris ſubjungere viſum fuerit. Quodſi quis inſtitutum noſtrum damnet,

per

per nos hoc faciat: nobis sufficit satisfecisse illorum desiderio, qui cum Matheseos studio architecturæ civilis studium conjungere solent. In Elementis nostris Matheseos universæ non omnia scripsimus omnibus; id tamen nobis propositum fuit, ut satisfaceremus singulis. Seligat unusquisque, quæ ad suum fuerint palatum. Unicum superest, de quo Lectorem moneri consultum duximus. Propositum nobis erat Tomo huic quarto Elementorum Matheseos universæ subjungere Commentationem de præcipuis scriptis mathematicis una cum Indice locupletissimo in omnes quatuor Tomos, qui Lexici instar esse possit, quædam etiam addere de studio Matheseos rite instituendo pro diverso discentium statu. Enimvero cum in nimiam molem excrevisset Tomus quartus, nec commodus sit indicis ad ceteros una pertinentis usus, si huic jungatur; consilium mutare maluimus, separato a reliquis volumine ea tradituri. Ceterum cum non dubitemus, Elementa nostra Matheseos ita esse conscripta, ut pro multiplici discentium scopo multo & laboris, & temporis compendio solida eorum, quæ nosse juvat, cognitio acquiri possit; nil magis in votis habemus, quam ut ex lectione eorundem, quotquot ad eandem accedunt, eos percipiant fructus, quos lectori attento atque assiduo absque vanitate spondemus! Marburgi Cattorum d. 10. Septembris A. O. R. M DCC XXXVII.

ELEMENTA
GEOGRAPHIÆ
ET
HYDROGRAPHIÆ.

PRÆFATIO.

IN his Geographiæ elementis eá tantum tradimus, quæ mathematicæ conſiderationis exiſtunt, inſuper habitis iis, quæ vel ad Geographiam phyſicam, vel ad politicam referuntur, tanquam a foro noſtro alienis. Tellurem adeo non alia ratione conſideramus, niſi quatenus cum in ſe, tum quoad affectiones ſuas & relationes ad univerſum menſurabilis. In his enim fundatur conſtructio globorum artificialium & mapparum geographicarum; in his continetur ratio variationum ſtatarum tempeſtatis & longitudinis dierum atque noctium: quæ omnia ſcitu non minus jucunda, quam utilia ſunt. Explicata igitur in his elementis invenies, quæ magnitudinem & figuram Telluris, locorum ſitum & diſtantiam, climatum & Zonarum diverſitatem aliaque hujus generis concer-

nunt, una cum globorum & mapparum constructionibus. Et quia hydrographia, quæ artem potissimum navigandi declarat, quatenus principiis mathematicis, præsertim Astronomicis, suffulcitur, cognata est Geographiæ; idcirco eandem huic jungere libuit, præsertim cum, Astronomia jam prolixe pertractata, utramque scientiam, ex hac alias bene multa mutuantem, arctioribus limitibus circumscribere licuerit. Quotquot ergo ad Geographiæ elementa accedunt, iis autor sum, ut, antequam hoc faciant, primam minimum Astronomiæ partem sibi familiarem reddant, ita nimirum nihil difficultatis in ipsis deprehendent. Cæterum Geographia mathematica facem præfert studio Geographiæ omni reliquo, ita ut nec mapparum ratio & usus sine ea intelligi possit.

ELEMENTA GEOGRAPHIÆ ET HYDROPHIÆ.

CAPUT I.

De FIGURA ET MAGNITUDINE TELLURIS

DEFINITIO I.

1. Geographia est scientia Telluris, quatenus cum in se, tum quoad affectiones suas mensurabilis.

DEFINITIO 2.

2. *Hydrographia* in specie est scientia maris, quatenus præsertim navigabile.

THEOREMA I.

3. *Terræ figura propemodum sphærica est.*

DEMONSTRATIO.

Luna ab umbra Telluris eclipsatur (§. 459 *Astron.*). Sed umbra Telluris instar circuli apparet (§. 458), sive versus ortum, sive versus austrum, sive versus occasum vergat, ejusque diameter pro diversa Lunæ in eam ingredientis a terra distantia major minorve existit, major nempe in minore, testibus observationibus: Umbra igitur telluris in omni situ conica est (§. 468. *Geom.*), consequenter figura Telluris propemodum sphærica (§. 137 *Optic.*). *Q. e. d.*

SCHOLION. I.

4. *Dico, Tellurem propemodum spæricam esse: montes enim perfectæ spæricitati obstant. Præterea* Hugenius (a) & Newtonus (b) *demonstrarunt, tellurem sub æquatore altiorem esse quam ad polos. Ratio a motu vertiginis desumitur, ut in Sole ostendimus* (§. 435 Astron.). *Rationem diametri majoris ad minorem* Hugenius *definit ut* 578 *ad* 577. *Juxta dimensiones graduum a* Cassino *in Meridiano & recentius ab Astronomis Gallis in parallelis factas, figura Telluris prorsus diversa prodit, ita ut diameter major transeat per polos, minor vero sit in Æquatore: Sub judice adhuc lis est, decidenda per obser-*

 vatio-

(a) in Discurs. de causa gravit. p. 154 & seqq.
(b) in Princ. Phil. nat. Mathem. lib. 3. prop. 19. p. 378. edit. sec.

vationes munificentia Regis Christianissimi prorsus singulari sub ipso Æquatore instituendas.

COROLLARIUM. I.

5. Rotunditas adeo Telluris permisit, ut ipsa jam aliquoties circumnavigari potuerit.

SCHOLION. 2.

6. A. 1519. *primus omnium* Ferdinandus Megellanes *intervallo* 1124 *dierum;* A. 1577 Franciscus Draco *Anglus* intervallo 1056; A. 1586. Thomas Candisch, *itidem Anglus*, *intervallo* 777; A. 1590. Simon Cordes *Roterodamensis;* A. 1598. Olivierius Noort, *Batavus*, *intervallo* 1077; A. 1615 Wilhelmus Cornelius Schouten, *intervallo* 749, & A. 1623 Jacobus Heremites & Johannes Hugenius intervallo 802 *dierum directo constanter ad occidentem itinere ab oriente in Europam redierunt atque omnia phænomena cœlestia annotarunt, quæ ex rotunditate Telluris consequuntur.*

COROLLARIUM 2.

7. Quoniam terra directo ad occidentem constanter itinere circumnavigari potest, ita ut ab oriente domum redeas; Terram ab occidente versus orientem mare continuo tractu circumfluit.

COROLLARIUM. 3.

Tab. I. Fig. 1. 8. Cum terræ rotunditas obstet, quo minus radius AD ex radice montis aut turris, vel objecti cujuscunque alterius ultra terræ planitiem elevati CD, in locum A pertingat, ubi radius CA ex vertice C ductus Tellurem tangit, adeoque vertex C ex F in A adventantibus primum videri incipiat; hinc iter in terra facientibus & ad objectum altum accedentibus primum vertex, deinde partes inferiores, tandem radix se conspicienda offerre debent.

COROLLARIUM. 4.

9. Eodem modo patet, quod iter facientibus & ab objecto aliquo alto recedentibus primum radix, deinde partes inferiores, tandem vertex se conspectui eripere debeant.

COROLLARIUM. 5.

10. Quoniam differentia inter diametrum majorem & minorem Telluris valde exigua est (§. 4); in Geographia citra errorem sensibilem inde metuendum assumi potest, Tellurem esse sphæram.

SCHOLION. 3.

11. *Eosdem in superficie Telluris circulos nobis imaginamur, quos supra in superficie sphæræ mundanæ descriptos finximus. Nimirum*

DEFINITIO 3.

12. *Axis Telluris* est recta PQ, circa quam Tellus spatio diurno motu vertiginis rotatur (§. 622 *Astron.*), pars nempe axeos mundani (§. 44 *Astron.*). *Poli* sunt puncta axis extrema P & Q, quorum alter P, polo mundi nobis conspicuo oppositus, dicitur *arcticus* seu *borealis*; alter vero, qui subjacet polo mundi nobis latenti Q, *antarcticus* seu *australis*. Tab. I. Fig. 2.

DEFI-

DEFINITIO 4.

13. *Æquator* D A est circulus maximus eosdem cum Tellure polos P & Q habens. Dicitur etiam *Circulus æquinoctialis*, a nautis *Linea*.

COROLLARIUM.

14. Singula igitur æquatoris puncta a polis Telluris quadrantis intervallo removentur (§. 25. *Sphæric.*) & æquator Tellurem in hemisphærium boreale APD atque australe AQD dividit (§. 19. *Sphæric.*).

DEFINITIO 5.

Tab. I. Fig. 2. 15. *Ecliptica* E L est circulus maximus, qui æquatorem D A sub angulo 23° 29′ secat.

COROLLARIUM.

16. Existit adeo in plano eclipticæ cœlestis (§. 168 *Astron.*).

DEFINITIO 6.

17. *Tropicus Cancri* EM est circulus minor æquatori parallelus per principium Cancri transiens. *Tropicus* vero *Capricorni* LN est circulus minor, æquatori parallelus, per principium Capricorni transiens.

COROLLARIUM.

18. Tropici adeo terrestres sunt in planis Tropicorum cœlestium (§. 181 *Astron.*) & ab ecliptica 23° 29′ intervallo distant (§. 15),

DEFINITIO 7.

19. *Circulus polaris arcticus* F G est circulus minor circa polum arcticum P intervallo 23° 29′ descriptus. *Antarcticus* vero R S est circulus minor circa polum antarcticum Q eodem intervallo descriptus.

DEFINITIO 8.

20. *Meridianus* est circulus PA Q D per polos Telluris P & Q & locum quemlibet datum Z transiens.

COROLLARIUM. 1.

21. Est adeo in plano meridiani cœlestis (§. 58. 72 *Astron.*).

COROLLARIUM. 2.

22. Et quoniam meridianus integram tellurem ambit (§. 20); multa simul loca sub eodem meridiano sita sunt.

COROLLARIUM. 3.

23. Cum meridies sit, quando centrum Solis in meridiano cœlesti hæret (§. 124 *Astron.*); in omnibus Telluris locis sub eodem Meridiano sitis una meridies est, consequenter cum horas a meridie numerare soleamus, horologia nostra in iis eodem momento easdem horas indicare debent.

COROLLARIUM. 4.

24. Tot sunt meridiani, quot diversa in æquatore puncta concipi possunt.

COR.

COROLLARIUM 5.

25. Quoniam Sol citius appellit ad meridianum orientaliorem, quam occidentaliorem, in locis orientalioribus citius quoque meridies eſt, quam in occidentalioribus, conſequenter ſi horæ utrobique a meridie numerentur, eodem momento phyſico index horologii promotior eſſe debet in locis orientalioribus, quam occidentalioribus.

DEFINITIO 9.

26. *Meridianus primus* eſt, a quo reliqui meridiani ab occaſu verſus ortum numerantur.

SCHOLION.

27. *Non omnes Geographi primum Meridianum eundem aſſumunt: quod non parum turbat tyrones.* Ptolemæus *pro primo aſſumit vicinum inſulis fortunatis, quia ultra eas nihil terrarum in plaga occidentali cognitum erat iſto tempore. Succeſſu temporis, aliis regionibus detectis, Geographi alii eundem verſus occidentem promoverunt. Quidam eundem duxerunt per inſulam* S. Nicolai, *promontorio viridi Africæ adjacentem;* Hondius *per inſulam* S. Jacobi; *alii per inſulam* del Corvo, *quæ eſt* Azorum *una; recentiores, inprimis Belgæ, per inſulam* Teneriffam, *quæ eſt* Canariarum *una, monte altisſimo* Pico *notabilis; alii per inſulam* Palmam, *quæ eſt itidem* Canariarum *una; alii per inſulam* Florum, *quæ eſt Flandricarum una; Galli denique juſſu Regis Chriſtianisſimi* Ludovici XIII. *per inſulam* de Ferro, *quæ eſt Canariarum una.*

DEFINITIO 10.

28. *Horizon* ſeu *Finitor* eſt circulus in dato loco ſuperficiem Telluris tangens & partem cœli patentem a latente dirimens. Vocatur *ſenſibilis*, ut diſtinguatur a *rationali*, per centrum Telluris tranſeunte: de quo dictum eſt in Aſtronomia (§. 61). Per *horizontem ſenſibilem* ſubinde quoque deſignatur circulus, qui in telluris ſuperficie ſegmentum determinat, quo viſus extenditur. Solet is etiam *phyſicus* appellari.

PROBLEMA. I.

29. *Invenire diſtantiam duorum locorum* A & B *magno intervallo a ſe invicem disſitorum.* Tab. I. Fig. 3.

RESOLUTIO.

1. Aſſumantur duæ ſtationes C & D, ex quibus uterque locus A & B conſpici poteſt, & inſtrumento accurate diviſo inveſtigentur anguli ADC, CDB, ACD, DCB, ope vero decempedæ accurate exploretur intervallum CD.
2. Datis in triangulo ACD duobus angulis ACD & ADC una cum latere CD, inveniatur AD (§. 36 *Trigon.*).

3. Simi-

3. Similiter datis in triangulo CBD basi DC & angulis ad eandem, inveniatur DB (§. *cit.*).
4. Denique datis in triangulo ADB lateribus AD & DB una cum angulo intercepto ADB, reperietur angulus DAB (§. 40 *Trigon.*) & hinc tandem distantia desiderata AB (§. 36 *Trigon.*).

E. gr. *Willebrordus Snellius in Eratosthene Batavo* distantiam inter turres Lugduni Batavorum A & Soeterwoudæ B investigaturus distantiam stationum CD assumsit pedum $3264\frac{3}{10}$, reperitque angulos ACD 83° 20′, DCB 81° 29′, ADC 67° 44′, CDB 61° 38′. Ergo CAD 28° 56′ & CBD 36° 53′, sed ADB 129° 22′, consequenter

Log. Sin. CAD	96846583
CD	35137900
Sin. ACD	99970535
	135108435
Log. AD	38261852 cui in Canone respondent $6701\frac{7}{10}$.
Log. Sin. CBD	97782870
CD	35137901
Sin. DCB	99951844
	135089745
Log. DB	37306875, cui in Canone respondent 5379.

AD	6701.7	AD	6701.7
DB	5379.0	DB	5379.0
Summa	12080.7	Differ.	1322.7
sive	12081	sive	1323
	179		60
ADB	129		22

Summa ang. quæs.	50	38
Semisumma	25	19

Log. Summæ Lat.	40821028
Differ.	31215598
Tang. Semis. Ang. quæs.	96749105
	127964603
Log. Tang. semis. Ang. quæs.	87143675, cui in Canone respondent 2° 57′ 52″
Semis.	25 19
ABD	28° 16′ 52″
Log. Sin. ABD	96755931
AD	38261853
Sin. ADB	98882371
	137144224
Log. AB	40388293, cui in Canone respondent 10935.

(*Wolfii Math. Tom. 4.*)

PROBLEMA 2.

30. *Data distantia duorum montium LM, invenire Semidiametrum Telluris FM.* Tab. I. Fig. 4.

RESOLUTIO.

1. Cum perpendicula montium FL & GM in centro telluris F concurrant (§. 38 *Analys. infinit.*); ope instrumenti exactissime divisi observetur in E angulus FEG & in G angulus EGF.
2. Summma horum angulorum

B sub-

ſubtrahatur a 180 gradibus, ut relinquatur angulus F (§.240 *Geom.*).

3. Quoniam cum mons EL ex GM conſpicuus ſit, arcus LM a ſubtenſa ſenſibiliter non differt; inferatur: ut angulus F ad 360, ſeu peripheriam circuli integram, ita arcus LM in milliaribus ſeu pedibus datus ad eandem peripheriam in eadem menſura.

4. Data vero circuli maximi Telluris peripheria, inveniatur ſemidiameter (§.429 *Geom.*).

E. gr. *Keplerus* (c), aſſumto arcu LM 5. milliarium Germanicorum, ponit FEG 89° 55′, EGF 89° 46′.

Eſt ergo F ſeu LM 19′, conſequenter

Log.	21600	43344538
Log.	5	06989700
Summa		50334238
Log.	19	12787536
Log. Per.		37546702, cui reſpondent 5684.
Log.	100	20000000
Summa		57546702
Log.	314	24969296
Log. Diam.		32577406, cui reſpondent 1810⅕ fere.

Eſt ergo ſemidiameter Telluris 905 milliar. Germ.

SCHOLION.

31. *Hæc quidem ſequuntur ex datis* Kepleri; *quæ non ſatis accurata ſunt per ea, quæ mox evidentius oſtendentur. Prodit enim diameter Telluris juſto major. Immo exemplum* Kepleri *ſaltem docendi gratia confictum eſſe videtur.*

PROBLEMA 3

32. *Datis duobus locis A & B ſub eodem meridiano HIDFG ſitis, invenire quantitatem ſemidiametri terreſtris AC.* Tab. I. Fig. 5.

RESOLUTIO.

1. Obſervetur elevatio poli DF in loco A, itemque DG in altero B (§. 147 *Aſtron.*): cum enim arcus fg & FG ſint ſimiles (§. 138 *Geom.*), erit arcus fg differentiæ elevationum poli in locis A & B æqualis.

2. Quoniam $Af = Bg = 90°$, erit $AB = fg$ (§. 91 *Arithm.*), conſequenter etiam AB differentiæ elevationum poli DF & DG æqualis. Inveſtigetur ergo diſtantia locorum A & B (§. 29).

3. Hinc inferatur: ut ſcrupula graduum arcus dati AB ad 360° ſeu peripheriam integram; ita idem arcus in milliaribus aut pedibus inventus ad ambitum Telluris in eadem menſura.

4. Data

(c) in Epiſt. Aſtron. p. 28. 29.

4. Data peripheria *Afgh* inveniatur diameter *hf* (§. 429 *Geom.*).

SCHOLION.

33. *Hac Methodo usi sunt Arabes & cum ipsis olim alii: sed difficulter determinatur, utrum duo loca proposita sub eodem meridiano sita sint, nec ne.*

COROLLARIUM 1.

34. Quodsi altitudo ejusdem stellæ in duobus locis sub eodem meridiano sitis observetur; eodem modo quantitatem semidiametri terrestris inde determinari posse patet.

COROLLARIUM 2.

35. Immo eandem eodem modo reperiri posse ex distantia Solis a vertice eodem die in duobus locis sub eodem meridiano sitis observata, evidens est.

SCHOLION.

36. *Altitudinibus stellæ usus olim est* Possidonius; *distantiis Solis a vertice* Eratosthenes.

PROBLEMA 4.

Tab. I. Fig. 1. 37. *Datis duobus locis A & B sub Æquatore sitis, invenire ambitum Telluris.*

RESOLUTIO.

1. Observetur ope eclipsium lunarium in locis A & B differentia horaria meridianorum (§. 979 *Astron.*).
2. Ea convertatur in gradus æquatoris (§. 211 *Astron.*): ita nimirum innotescet arcus AB in graduum scrupulis.
3. Reliqua fiant ut in problemate præcedente (§. 32).

PROBLEMA 5.

38. *Data altitudine alicujus montis ad littus præsertim maris AB, invenire quantitatem semidiametri terrestris BC.* Tab. I. Fig. 6.

RESOLUTIO.

1. In vertice montis observetur angulus DAB, quem radius visualis AD terram in D contingens cum perpendiculo montis AC efficit, dioptra in stellam in D orientem directa.
2. Cum angulus in D sit rectus (§. 308 *Geom.*), notus etiam erit angulus DCA (§. 241 *Geom.*): cujus adeo secans AC sinu toto BC mulctetur, ut altitudo montis AB in istiusmodi particulis relinquatur, qualium radius BC est 100000.
3. Quoniam jam ratio altitudinis montis AB ad semidiametrum Telluris BC datur, & præterea altitudo montis AB in pedibus e. gr. Rhinlandicis nota supponitur; per regulam tri-

um invenietur ſemidiameter Telluris BC in eadem menſura.

SCHOLION.

39. *Hanc methodum proponit* Clavius (d).

PROBLEMA 6.

40. *Invenire diſtantiam parallelorum æquinoctiali circulorum, in quibus ſita ſunt duo quæcunque loca N & E quantovis intervallo a ſe invicem remota, & inde ambitum Telluris eruere.*

RESOLUTIO.

Methodus hæc *Snelliana*, ſatis quidem operoſa, omnium tamen exactisſima, exemplo melius quam præceptis docetur. Placet itaque eandem illuſtrare exemplo vero, quod debetur induſtriæ *Picardi* aliorumque Academiæ Regiæ Scientiarum ſociorum, qui juſſu *Ludovici Magni* accuratius, quam antea factum fuerat, ambitum Telluris dimenſi.

Tab. I. Fig. 7. 1. In A itaque & B ope quadrantis, ſemidiametro $3\frac{1}{2}$ pedum obſervati ſunt anguli A 54° 4′ 35″ & B 95° 6′ 55″, unde etiam innotuit tertius C (§. 245 *Geom.*) 30° 48′ 30″. Quare cum etiam diſtantia AB per ſariſſas prælongas applicatas inventa eſſet hexapedarum 5663; reperta fuit AC 11012 hex. 5. ped.

Obſervati ſunt	reperta
a) in triangulo ADC	
DAC 77° 25′ 50″	
ADC 55 0 10	DC 13121 h. 3 p.
b) in triangulo DEC	
DEC 74° 9′ 30″	
DCE 40 34	DE 8870 h. 3 p.
c) in triangulo DCF	
DCF 113° 47′ 40″	DF 21658 h.
DFC 33 40	
d) in triangulo DFG	
DFG 92° 5′ 20″	FG 12963 h. 3 p.
DGF 57.34. 0	DG 25643
e) in triangulo GDE	GE 31897
GDE 128° 9′ 30	vel ex datis aliis 31895
f) in triangulo HFG	
HFG 360° 50′ 0″	HG 12523
HGF 104. 48. 30	
g) in triangulo HGI	
HGI 31° 50′ 30″	GI 17562
HIG 43 39 30	HI 9570
h) in triangulo HIK	
HIK 49° 20′ 30″	
HKI 53 6 40	IK 11683
i) in triangulo IKL	
LIK 58° 31′ 30″	KL 11188. h. 2 ped.
IKL 58 31	IL 11186

k) in

(d) Geometr. pract. lib. 8. prop. 34. f. m. 214.

k) in triangulo KLM
LKM 28° 52′ 30″.
KML 63 31 LM 6036 h. 2 p.
l) in triangulo LMN
LMN 60 38 0
MNL 29 28 20 LN 10691
m) in triangulo ILN
ILN 119° 32′ 40″ IN 18905
n) in triangulo LMO
LMO 58° 21′ 50″
MOL 68 52 30 LO 5510 h.
o) in triangulo NOL (3 p.
NOL 115° 1′ 30″
ONL 27 50 30 NO 7122 h.
p) in triangulo NOP (2 p.
NPO 72° 25′ 40″
PNO 67 21 40 NP 4822 h.
q) in triangulo NPQ (4 p.
NPQ 83° 58′ 40″
PNQ 70 34 30 NQ 11161 h. 4 p.

2. in locis N, I, G & E obſervatæ ſunt declinationes rectarum QN, NI, IG, GE a meridiano, nempe QN*b* 18° 55′, *g*NI 2° 9′ 10″, GI*f* 1° 9′, EG*e* 26′: & hinc reperta N*b* 10559 h. 3 p. N*g* 18893 h. 3 p. I*f* ſive *dg* 17560 h. 3 p. G*e* ſive *da* 31894 h.

3. Quodſi N*b*, N*g*, *gd* & *da* in unam ſummam colligantur, erit ſumma 78907 h. 3 p. diſtantia parallelorum quæſita *ba*.

4. Obſervatis poli altitudinibus in Q, N & E, reperta eſt (§. 32) diſtantia NA parallelorum, in quibus ſita ſunt loca N & E, 1° 11″ 57″; diſtantia vero *ba* 1° 22′ 57″.

5. Quare cum per regulam trium in caſu primo inveniretur quantitas unius gradus 57064 hexapedarum, 3 pedum; in altero autem 57057 hexapedarum: placuit *Picardo* & ſociis aſſumere numerum medium & uni gradui tribuere 57060 hexapedas, ſeu 342360 pedes.

SCHOLION I.

41. *Vir Celeberrimus*, Dominicus Caſſini, *A.* 1700 *juſſu Regis eundem laborem iteravit & ſpatium ſeptem ac dimidii graduum in Tellure dimenſus, ut tanto facilius error præcaveretur. Reperit autem quantitatem unius gradus* 57061 (e): *cum quo maxime conſentit* Picardus. *Aſt* Norwoodus *Anglus*, *referente* Newtono (f), *circa annum* 1635 *diſtantiam inter* Londinum *&* Eboracum *pedum Londinenſium* 905751 *menſurando & differentiam elevationum poli* 2° 28′ *obſervando menſuram gradus unius collegit* 367196 *pedum Londinenſium ſeu hexapedarum Pariſienſium* 57300. *Nos quantitate* Picardiana *in poſterum utemur.*

(e) Suite de Memoires de l' Acad. Roy. des Scienc. A. 1718. p. m. 302.
(f) in Princ. Phil. Nat. Math. lib. 3. prop. 19. p. 413 edit. tert.

COROLLARIUM 1.

42. Quoniam quantitas unius gradus est 57060 hexapedarum seu pedum 342360; erit ambitus totius Telluris 20541600 hexapedarum, seu 123749600 pedum Parisiensium, consequenter si terra sphærica ponatur (§.3), diameter ejus 6538594 hex. seu 39231564 ped. Par. (§. 429 *Geom.*). Et hinc semidiameter 3269297 hex. seu 19615782 ped.

SCHOLION 2.

43. *Vulgo semidiametro Telluris tribuuntur* 860 *milliaria Germanica & hinc peripheriæ* 5400: *qui numeri cum ad supputandum sint valde idonei, eos retinemus, sed ea lege, ut milliare Germanicum definiatur numero pedum Parisiensium* 22824. *qui nempe prodit, quantitate unius gradus* Picardiana 342360 *pedum per* 15 *divisa, quot gradui uni milliaria Germanica respondent.*

COROLLARIUM 2.

44. Est itaque superficies telluris 9288000 milliarium Germanicorum quadratorum; soliditas vero 26625 60000 milliarium cubicorum (§. 556 *Geom.*).

PROBLEMA 7.

Tab. I. Fig. 8. 45. *Data distantia LQ paralleli PL ab æquatore AQ & quantitate unius gradus in æquatore, invenire quantitatem gradus unius in parallelo.*

RESOLUTIO.

Fiat: ut sinus totus ad Cosinum distantiæ LQ, ita quantitas gradus unius in æquatore ad quantitatem unius in parallelo.

E. gr. Sit LQ=51°, Quoniam gradus æquatoris 15 mill. Germ. (§. 43); erit.

Log. Sin. tot.		100000000
	Cosin. LQ	97988718
	Log. 15.	11760913

Log. quæs. 109749631, cui in tabulis respondent $9\frac{44}{100}$ s. 9°. 26′, hoc est, $9\frac{26}{60}$ mill.

Quodsi jam hunc numerum per 22824 multiplices; prodibit quantitas unius gradus pro eodem parallelo in pedibus Parisinis.

DEMONSTRATIO.

Non differt a demonstratione problematis 3 partis secundæ Astronomiæ (§. 547 *Astron.*).

SCHOLION.

46. *Hac ratione constructa est Tabula sequens, in qua quantitas unicuique gradui respondens in parallelis ad distantias singulorum graduum in milliaribus Germanicis & eorum scrupulis sexagesimis exhibetur. Nec difficilius, si magis placeret, similis construi poterat in pedibus Parisinis vel Rhenanis.*

PRO-

0	15. 0	23	13.48	46	10.25	69	5.23
1	14.59	24	42	47	14	70	8
2	59	25	36	48	2	71	4.53
3	58	26	29	49	9. 50	72	38
4	57	27	22	50	38	73	23
5	56	28	15	51	26	74	8
6	14.55	29	13. 7	52	9. 14	75	3.53
7	53	30	12.59	53	2	76	38
8	51	31	51	54	8. 49	77	23
9	48	32	43	55	36	78	8
10	46	33	35	56	23	79	2. 52
11	14.43	34	12.26	57	8. 10	80	2.36
12	40	35	17	58	7. 57	81	20
13	37	36	8	59	44	82	5
14	33	37	11.59	60	30	83	1.50
15	29	38	49	61	16	84	1.34
16	14.25	39	11.39	62	7. 2	85	1.18
17	21	40	29	63	6. 48	86	3
18	16	41	19	64	34	87	0.47
19	11	42	9	65	20	88	31
20	6	43	10.58	66	6	89	16
21	0	44	47	67	5. 52	90	0. 0
22	13.54	45	36	68	5. 38		

PROBLEMA. 8.

Tab. I. Fig. 6. 47. *Data altitudine oculi AB & semidiametro Telluris BC, invenire distantiam DB, ad quam visus in superficie maris vel terræ planitie pertingit.*

RESOLUTIO.

1. Altitudo oculi AB addatur semidiametro Telluris BC, ut habeatur AC.
2. Cum jam in triangulo ADC ad D rectangulo (§. 308 *Geom.*) latera AC & DC dentur, invenietur angulus DCA (§. 36 *Trig.*): quem metitur arcus DB.
3. Arcus DB convertatur in pedes Parisinos (§. 41): ita factum est, quod petebatur.

E. gr. Sit altitudo oculi AB pedum 5, quam parum excedit altitudo oculi pro statura hominis ordinaria. Quoniam BC 19615782; erit AC 19615787 angulus DAB reperitur vi Canonis majoris *Pitisci* 89° 57′ 30″. Est itaque DCB sive arcus DB 2′ 30″, consequenter cum 1° seu 3600″ efficiant 342360 pedes Parisinos, DB 14265 pedum, seu dimidiam milliaris Germanici partem paulo excedit.

COROLLARIUM.

48. Eodem modo determinari potest distantia DB, ad quam objectum datæ altitudinis AB videri potest, & consequenter cognoscitur, quanto intervallo adhuc distemus ab objecto notæ altitudinis, dum ejus fastigium primum videmus.

SCHOLION.

49. *Nulla hic habetur ratio refractionis, quæ spatii amplitudinem in hoc & similibus casibus auget.*

PROBLEMA 9.

50. *Data distantia DB, ad quam objectum videri debet, invenire altitudinem ejus AB.* Tab. I. Fig. 6.

RESO-

RESOLUTIO.

1. Diſtantia DB convertatur in gradus (§. 41), ita enim innoteſcet angulus C (§. 57 *Geom.*).
2. A ſecante hujus anguli AC ſubtrahatur ſinus totus BC, ut relinquatur AB in iſtiuſmodi particulis, qualium BC eſt 10000 000.
3. Inferatur: ut 10000000 ad valorem ipſius AB in particulis iſtiuſmodi, ita ſemidiameter Telluris BC 19615782 (§. 42) ad valorem altitudinis AB in menſura pedum Pariſinorum.

E. gr. Quæritur altitudo turris AB, cujus faſtigium ad diſtantiam 5 milliarium conſpici poſſit. Erit ergo DCB 20′, a cujus ſecante 10000168 ſi ſubducatur ſinus totus 10000000, relinquitur AB 168. quod adeo reperitur 329 pedum Pariſinorum.

CAPUT II.

De

LOCORUM LONGITUDINE LATITUDINE ATQUE DISTANTIIS.

DEFINITIO 11.

51. *Diſtantia* locorum eſt arcus circuli maximi inter duo loca interjecti (§. 54 *Sphæric.*).

DEFINITIO 12.

52. *Longitudo loci* eſt arcus æquatoris inter meridianum loci dati atque meridianum primum interceptus.

DEFINITIO 13.

53. *Latitudo loci* eſt diſtantia ejus ab æquatore, ſeu arcus meridiani inter locum datum & æquatorem interceptus.

THEOREMA 2.

54. *Latitudo ZA loci Z æquatur elevationi poli PH.* Tab. I. Fig. 2.

DEMONSTRATIO.

Quoniam loco dato in cœlo respondet Zenith, ſi Z fuerit Zenith & HI horizon; erit ZH =90° (§. 61 *Aſtron.*). Quodſi in P fuerit polus, AD æquator; erit etiam PA=90° (§. 14), adeoque ZH=PA (§. 87 *Arithm.*). Quare ſi utrinque auferatur PZ; erit PH=ZA (§. 91 *Arithm.*). *Q. e. d.*

COR.

COROLLARIUM.

55. Latitudo igitur loci innotescit, si altitudo poli observetur (§. 147 *Astron.*).

PROBLEMA 10.

56. *Invenire longitudinem loci.*

RESOLUTIO.

1. Quæratur differentia horaria meridianorum vel per eclipses lunares, vel per eclipses Satellitum Jovis eodem tempore in diversis locis observatas (§. 979 *Astron.*).

2. Hæc differentia convertatur in gradus æquatoris (§. 211 *Astron.*): ita enim prodit longitudinum differentia (§. 52).

3. Quam primum ergo longitudo unius loci habetur ex observatione in eo & sub primo meridiano una instituta; facile deinde reperitur longitudo aliorum quotcunque, differentiam nempe longitudinum ab orientalioris longitudine subtrahendo, vel longitudini occidentalioris addendo.

E.gr. A. 1703 d. 3 Jan. *Manfredus* Romæ observavit initium eclipseos lunaris h. 18. 15′ 30″; *Cassinus* junior Parisiis h. 17. 35′. Est ergo differentia meridianorum 40′ 30″, adeoque distantia 10° 7′ 30″. Quare si longitudo Parisiorum assumatur 24° 50′; prodibit longitudo Romæ, utpote orientalioris 34° 58′.

COROLLARIUM. 1.

57. Cum differentia horaria meridianorum itidem innotescat, si horologium oscillatorium, juxta meridianum unius loci indice directo in alium locum transferatur (§. 125 *Astron.*); evidens est, ope horologii oscillatorii similiter determinari posse longitudinum differentiam, consequenter data longitudine loci unius longitudines reliquorum.

COROLLARIUM 2.

58. Quoniam differentia horaria meridianorum quoque innotescit, si a diversis observatoribus eadem nocte culminatio alicujus stellæ observetur (§. 134 *Astr.*) & tempus, quo contingit, supputetur (§. 299 *Astron.*); differentiæ quoque longitudinum hac ratione investigari possunt.

PROBLEMA 11.

59. *Data distantia duorum locorum una cum eorum latitudinibus, invenire differentiam longitudinum.*

RESOLUTIO.

Quoniam latitudines locorum in sphæra terrestri declinationibus stellarum in cœlesti & longitudines in terrestri ascensionibus rectis in cœlesti respondent (§. 75. 190 *Astron.* & §. 52. 53 *Geogr.*); differentiæ longitudinum ex datis distantia & latitu-

dinibus in Geographia eodem prorſus modo inveniuntur, quo in Aſtronomia differentiæ aſcenſionum rectarum ex datis diſtantia & declinationibus (§. 226 *Aſtron.*).

SCHOLION.

60. *Patent jam artificia, quibus Tabulas Longitudinum & Latitudinum locorum conſtruere licuit. Prolixam iſtiuſmodi Tabulam exhibet* Ricciolus (g), *ſuppoſito primo Meridiano in inſula* Palma, *quæ eſt fortunatarum una. Nos inde extrahemus breviorem, quæ locorum Europæ celebrium, exteris paucis admisſis, longitudines & latitudines, ſed ex recentioribus obſervationibus, ſi fieri potuit, correctas, exhibeat. Ecce tibi eam!*

Nomina locorum	Latitudo		Longitudo	
A.				
Abbavilla Galliæ	50°	4′	24°	7′
Alcmaria Hollandiæ	52	5	27	51
Alexandria Ægypti	31	7	57	40
Altorffium German.	49	22	34	22
Amſtelodamum	52	21	27	10
Adrianopolis Thrac.	43	12	51	44
Antwerpia	51	10	26	50
Archangeli Opp. Moſcov.	64	30	63	50
Arelatum Galliæ	43	34	27	11
Argentoratum	48	32	30	20
AquisgranumGerm.	50	46	29	12
Athenæ	38	5	47	52
Auguſta Vindelicorum	48	24	33	53
Avenio Galliæ	43	51	27	10
B.				
Babylon	34°	30′	71°	5′
Bamberga German	49	56	33	49
Barcino Hiſpaniæ	41	26	25	5
Baſilea Helvetiæ	47	40	30	5
Belgradum Hungar.	46	28	45	0
Berolinum	52	25	35	48
Bononia Italiæ	47	2	30	8
Brema German.	53	8	31	44
Brunſwiga Germ.	52	15	32	15
Bruxellæ Brabantiæ	50	48	26	45
Buda Hungariæ	47	46	42	30
C.				
Cameracum Belgii	50	11	25	40
Cantabrigia Angliæ	52	12	22	32
Clivia Germaniæ	51	48	29	4
Confluentiæ Germ.	50	22	29	35
Colonia Germ.	50	50	29	37
Conſtantia	47	42	31	57
Conſtantinopolis	41	7	54	20
Corinthus	37	32	47	13
Cracovia Poloniæ	50	10	42	5
Croſna Sileſiæ	52	6	38	10
D.				
Dantiſcum	54	22	41	35
Dillinga German.	48	30	31	10
DordracumHollan	51	52	27	50
Dresda	51	5	37	14
Dublinum Hibern.	53	12	15	35
Dunquerca.	51	1	24	50
E.				
Eislebia German.	51	37	35	14

Eden-

(g) in Geogr. Reform. lib. 9, c. 4. f. 388 & ſeqq.

Nomina locorum	Latitudo	Longitudo
Edenburgum Scotiæ	55° 57′	19° 35′
Elbingium Borussiæ	54 12	43 18
Erfordia Germ.	51 6	34 37
F.		
Ferrara Italiæ	44 9	34 45
Ferro, Insula Canar.	28 5	0 0
Florentia Italiæ	43 41	34 31
Flensburgum Jutlan.	54 58	33 13
Florum insula	39 39	348 39
Francofurtum ad Mœnum	50 4	31 20
Francofurtum ad Oderam	52 20	38 0
Franequera Frisiæ	53 12	28 46
Fruemburgum Borussiæ	54 29	43 35
G.		
Gades Hispaniæ	36 6	15 5
Gandavum Flandriæ	51 1	26 20
Geneva	46 22	29 5
Geldria	51 30	29 10
Glacium Silesiæ	50 28	39 32
Goësa Selandiæ	51 30	26 44
Gorlicium Lusatiæ	51 12	
Gouda Holland.	52 1	27 40
H.		
Hafnia Daniæ	55 40	35 5
Haga Comitum	52 4	26 0
Hala Saxonum	51 32	35 42
Halberstadium	51 56	34 41
Hamburgum	53 41	32 26
Hannovera	52 8	33 11
Heidelberga	49 20	31 35
Hildeshemium	52 8	33 27
I.		
Ingolstadium Germ	48 40	34 12
Juliacum Germ.	50 54	29 26
K.		
Kola Lapponiæ	69° 22′	55° 40′
Kyovia Poloniæ	50 30	54 50
L.		
Laudunum in Pic.	49 30	26 8
Lausanna Helvet.	46 40	29 20
Leodium Germ.	50 40	28 15
Liburnus Italiæ	43 18	33 30
Lindavum Germ.	47 28	32 35
Lintium Austriæ	48 16	37 35
Lipsia	51 19	34 35
Lovanium Flandr.	50 50	27 40
Londinum	51 32	22 30
Lubeca Holsatiæ	54 1	34 2
Lublinum Lituan.	51 8	45 0
Luca Italiæ	43 40	33 42
Lugdunum Batav.	52 12	27 30
Lugdunum Gallor.	45 45	27 15
Lutetia.	48 50	24 50
M.		
Madritum	40 10	19 10
Magdeburgum Ger.	52 14	35 22
Mansfeldia Germ.	51 40	35 6
Mantua Italiæ	45 11	33 48
Marpurgum Germ.	50 41	31 24
Massilia	43 18	27 45
Mediolanum	45 20	31 56
Memminga Germ.	47 53	33 11
Messina Siciliæ	38 21	39 5
Mediomatricum	49 10	29 9
Middelburg. Seland.	51 30	26 44
Moguntia Germ.	50 2	30 27
Monachium Germ.	48 58	34 20
Monasterium Germ.	52 0	30 54
Mons pessulanus Galliæ	43 36	26 22
Moscua	55 34	61 20

Nomina locorum	Latitudo		Longitudo	
N.				
Namurcum Belgii	50°	25′	27°	35′
Nannetum Galliæ	47	13	20	48
Narva Livoniæ	59	6	52	0
Neapolis	41	5	38	22
NeoburgumBavariæ	48	39	34	7
Neomagus Geldriæ	51	51	28	54
Norimberga	49	29	33	26
O.				
Olisippo Portugalliæ	38	45	12	22
Olomutium Morav.	49	35	39	38
Osnabruga Westph	52	25	31	19
Oxonium	51	5	21	20
P.				
PaderbornaWestph.	51	40	32	9
Palma	28	50	0	0
Panormus Siciliæ	38	10	36	18
Parisii	48	50	24	50
Parma in Lombard.	44	44	33	26
Passavia Bavariæ	48	30	36	40
Patavium	45	31	34	51
Placentia in Lomb.	44	52	32	45
Pisæ Ital.	43	9	33	35
Praga Bohemiæ	50	40	37	23
R.				
Ratisbona Germ.	48	59	34	50
Ravensbergum Germaniæ	51	56	34	35
Regiomontum Borussiæ	54	43	43	5
Rheni Galliæ	49	12	26	44
Riga Livoniæ	56	52	47	18
Roma	41	54	59	19
Rostochium Germ.	54	10	35	20
Roterodamum	51	55	26	50
Rothomagus Galliæ	49	27	23	27
Rupella Galliæ	46	10	21	14

Nomina locorum	Latitudo		Longitudo	
S.				
Salisburgum Germ.	47°	44′	36°	26′
Salmantica Hispan.	41	12	17	30
Saragosa seu Cæsaraugusta Hisp.	41	38	21	33
Sedanum Galliæ	49	38	28	0
Sendomira Poloniæ	50	42	44	53
Stettinum Pomer.	53	34	38	0
Stockholmium seu Holmia Sueciæ	59	50	40	5
Strigonium Hungar.	47	57	42	22
Stutgardia Germ.	48	42	31	59
Syracusa	37	4	37	50
T.				
Taurinum seu Augusta Taurinorum	44	50	30	32
Tenerifa, insula Fortunata	28	42	2	0
juxta alios			2	7
Thorunia Brussiæ	53	10	42	26
Tirolium	46	38	33	40
Toletum Hispan.	39	46	18	50
Tolosa Galliæ	43	30	23	49
Tornacum Belgii	50	32	25	40
Trajectum ad Rhen.	52	5	27	35
Treviri s. Augusta Trevirorum Germ.	49	50	29	7
Tridentum	46	10	34	0
Tubinga Germaniæ	48	34	31	50
V				
Valentia Hispan.	39	30	22	0
Venetiæ	45	18	35	5
Verona	45	33	33	57
Vienna Austriæ	48	22	39	50
Vicentia	45	39	34	12
Ultrajectum	52	5	27	35

Upsa.

Nomina locorum	Latitudo	Longitudo
Upsalium Sueciæ	59° 0′	40° 42′
Uramburgum Daniæ W.	55 54	35 20
Warsowia Polon.	52 14	43 52
Witteberga	51 49	36 31
Wormatia Germ.	49 40	31 11
Wartislavia Siles.	51 7	40 0

SCHOLION. 2.

61. *Pleræque mappæ Geographicæ sopponunt primum meridianum per insulam* Teneriffam *ductum; ad eundem itaque reduces longitudines locorum in Tabulis occurrentes, si 2 gradus inde subtrahas, aut, si mavis, 2 gradus cum 7 minutis* (§. 60).

PROBLEMA 12.

62. *Datis duorum locorum sub eodem meridiano sitorum latitudinibus, invenire distantiam eorundem.*

RESOLUTIO.

Tab. I. Fig. 9. I. Si latitudines AZ & AL fuerint diversi nominis, nempe altera AZ borealis, altera AL australis; addantur eædem in unam summam, quæ erit distantia quæsita LZ (§. 51), in milliaria Germanica per regulam trium facile convertenda (§. 43).

II. Si latitudines AZ & AM fuerint ejusdem nominis, e. gr. utraque borealis, minor AM e majore AZ auferatur, ut distantia MZ relinquatur (§. 51), in milliaria Germanica per regulam trium convertenda (§. 43).

E. gr. *Venetiarum* longitudo cum sit 35° 5′, *Mansfeldiæ* 35° 6′; utraque urbs sub eodem fere meridiano sita est. Ergo

a Latitudine Mansfeldiæ	51°	40′
Subtrahatur Latit. Venetiar.	45	18
relinquitur distantia MZ	6	22

Jam cum milliare Germanicum sit $\frac{1}{15}$ unius gradus (§. 43); reperietur ZM 95 milliarium cum dimidio.

PROBLEMA 13.

63. *Datis duorum locorum H & I sub æquatore sitorum longitudinibus AH & AI, invenire distantiam eorundem.* Tab. I. Fig. 9.

RESOLUTIO.

Longitudo minor AH subducatur e majore AI, quod relinquitur IH, est distantia locorum (§. 51), in milliaria Germanica ope regulæ trium facile convertenda (§. 43).

E. gr. Sub æquatore sitæ sunt insulæ *Sumatra* & *S. Thomæ*, quarum illa habet longitudinem AI 121°, hæc vero longitudinem AH 27° 10′. Est igitur HI 93° 50′, adeoque $1407\frac{1}{2}$ milliarium Germanicorum.

PROBLEMA 14.

Tab. I. Fig. 10. 64. *Datis duorum locorum I & K in eodem parallelo INK ſitorum longitudinibus AH & AL, una cum latitudine communi IH; invenire diſtantiam eorundem IMK.*

RESOLUTIO.

Quoniam in triangulo PIK dantur lateris PI & PK latitudinis communis IH vel KL complementa ad quadrantem & angulus interceptus P, quem metitur longitudinum datarum differentia HL (§. 33 *Sphær.*); reperietur diſtantia IMK (§. 163 *Sphæric.*), in milliaria Germanica per regulam trium covertenda (§. 43).

E. gr. Cum *Abbavillæ* longitudo ſit 50° 5′, *Francofurti* ad *Mœnum* 50° 4′; utraque urbs in eodem fere parallelo ſita eſt. Aſſumamus ergo PI & PK 39° 55′ 30″. Porro quia AH 24° 7′ AL 31° 20′; erit HL ſeu angulus IPK 7° 13′, conſequenter demiſſo perpendiculo KM dividens angulum IPK & baſin IK bifariam (§. 56 *Sphæric.*), ut ſit MPK 3° 36′ 30″, habetur

Log. Sin. PK	98073890
Sin. MPK	87988969

Log. Sin. MK 8.86062859, cui in tabulis reſpondent 2° 18′ 53″.

Eſt ergo diſtantia IK 4° 37′ 56″ ſeu $69\frac{29}{60}$ milliarium Germanicorum.

Si latitudo non excedat 20° & differentia longitudinum fuerit exigua, arcus paralleli IMK ab arcu circuli maximi INK ſenſibiliter non differt, adeoque pro diſtantia aſſumi poteſt, facile in milliaria Germanica (§. 43) convertendus.

PROBLEMA 15.

65. *Datis latitudinibus IK & KL duorum locorum I & K atque longitudinibus eorundem AH & AL, invenire diſtantiam IK.* Tab. I. Fig. 11.

RESOLUTIO.

Quoniam in triangulo IPK dantur IP complementum latitudinis IH & PK complementum latitudinis KL (vel, ſi latitudines diverſi nominis, aggregatum ex quadrante PL & latitudine KL) atque angulus P, quem metitur arcus HL (§. 33 *Sphæric.*), longitudinum datarum differentia (§. 52); diſtantia IK reperitur (§. 163 *Sphæric.*).

E. gr. Latitudo *Londini* IH eſt 51° 32′, longitudo AH 22° 30′, latitudo *Mediolani* KL 45° 20′, longitudo AL 31° 56′. Ergo PI 38° 28′, PK 44° 40′, HL ſeu angulus IPK 9° 26′. Demittatur ex I perpendiculum IN; erit

Log.

Log. Cofin. P	99940869
Cotang. PI	100999134
Log. Tang. PN	+.98941735, cui in
tabulis refpondent	38° 5′ 14″
Sed PK	44 40
Ergo NK	6° 34′ 46″
Porro Log. Cofin. NK	99971301
Log. Cofin. PI	98937452
Summa	198908753

Summa	198908753
Log. Cofin. PN	98960147
Log. Cofin. IK	99948606, cui
in Canone refpondent	81° 12′ 10″.

Eft ergo IK 8° 47′ 50″, confequenter (cum 8° = 120 mill. Germ. 48′ = $11\frac{3}{4}$ mill. & 10″ = $\frac{1}{24}$ mill.) eadem diftantia IK $132\frac{19}{24}$ milliarium Germanicorum.

CAPUT III.

DE

ZONIS ET TEMPESTATIBUS STATIS.

DEFINITIO 14.

66. *Zona torrida* eft fafcia globum terraqueum ambiens, duobus tropicis terminata.

COROLLARIUM. 1.

67. Latitudo igitur Zonæ torridæ eft 46° 58′ (§. 18), hoc eft, $704\frac{1}{2}$ milliarium Germanicorum (§. 43).

COROLLARIUM. 2.

68. Æquator Zonam torridam in duas partes æquales dividit latitudinis 23° 29′ feu $352\frac{1}{4}$ milliarium Germanicorum (§. 17. 18. 67).

COROLLARIUM. 3.

69. Loca adeo in Zona torrida fita funt, quorum latitudo non major 23° 29′.

DEFINITIO 15.

70. *Zona temperata auftralis* eft fafcia globum terrraqueum ambiens, tropico Capricorni & circulo polari antarctico terminata. *Zona* vero *temperata borealis* eft fafcia inter tropicum Cancri & circulum polarem arcticum comprehenfa.

COROLLARIUM 1.

71. Cum diftantia poli ab æquatore PA fit 90° (§. 49 *Aftron.*), diftantia tropici ab eodem 23° 29′ (§. 18) & diftantia circuli polaris a polo PG huic

Tab. I. Fig. 2.

huic æqualis (§. 19); erit latitudo Zonæ temperatæ cum australis, tum borealis 43° 2′, hoc est, $645\frac{1}{2}$ milliarium Germanicorum.

COROLLARIUM 2.

72. Quoniam distantia circulorum polarium ab æquatore 66° 31′ (§. 14. 19), loca vero, quorum latitudo non excedit 23° 29′ in Zona torrida sita sunt (§. 69); evidens est, in Zona temperata sita esse loca omnia, quorum latitudo excedit 23° 29′, sed minor 66° 31′.

DEFINITIO 16.

73. *Zona frigida australis* est segmentum superficiei telluris circulo polari australi terminatum. *Zona* vero *frigida borealis* est segmentum superficiei telluris circuli polari antarctico terminatum.

COROLLARIUM. 1.

74. Cum distantia circuli polaris a polo sit 23° 29′ (§. 19); latitudo Zonarum frigidarum est 46° 58′ seu $704\frac{1}{2}$ milliarium Germanicorum, adeoque latitudini Zonæ torridæ æqualis (§. 67).

COROLLARIUM 2.

75. Et quia circuli polares ab æquatore intervallo 66° 31′ distant (§. 14. 19); loca quorum latitudo major 66° 31′, in Zona frigida sita sunt.

DEFINITIO 17.

76. *Æstatis initium* est dies, quo Sol meridianus minimam a Zenith distantiam habet. Ejusdem *finis* est dies, quo idem mediam inter maximam & minimam a Zenith distantiam acquirit.

DEFINITIO 18.

77. *Hiemis initium* est dies, quo Solis meridiani distantia a Zenith maxima. *Finis* ejusdem inter maximam & minimam media.

DEFINITIO 19.

78. *Veris initium* est dies, quo Solis meridiani a vertice distantia quotidie crescens media est inter maximam & minimam. *Finis* ejusdem coincidit cum initio æstatis.

DEFINITIO 20.

79. *Autumni initium* est dies, quo Solis meridiani a vertice distantia quotidie decrescens media fit inter maximam & minimam. *Finis* ejusdem coincidit cum initio hiemis.

THEOREMA 3.

80. *Superficies telluris est ad Zonam torridam in ratione sinus totius ad sinum LM, latitudinis dimidiæ L Q.* Tab. I. Fig. 8.

DE-

DEMONSTRATIO.

Est enim superficies sphæræ integra ad segmentum arcu EL, seu complemento dimidiæ latitudinis Zonæ torridæ LQ descriptum, ut EF ad ED (§. 222 *Analys. infin.*), adeoque hemisphærii superficies ad superficiem segmenti, ut semidiameter EC ad ED (§.183 *Arithm.*). Ergo etiam superficies hemisphærii est ad differentiam segmenti ab eadem, hoc est, ad Zonam arcu LQ descriptam, seu dimidiam Zonam torridam ut EC ad DC seu LM (§. 193 *Arithm.*), hoc est, ut sinus totus ad sinum latitudinis dimidiæ Zonæ torridæ (§. 2. *Trigon.*), consequenter superficies Telluris est ad Zonam torridam, ut sinus totus ad sinum latitudinis dimidiæ Zonæ torridæ (§. 184 *Arithm.*). *Q. e. d.*

COROLLARIUM 1.

81. Cum LQ sit 23° 29′ (§. 68) & hinc LM 39848, vi Canonis sinuum; superficies telluris est ad Zonam torridam ut 100000 ad 39848, & in eadem ratione superficies terræ dimidia ad Zonam torridam dimidiam existit (§. 184 *Arithm.*).

COROLLARIUM 2.

82. Quoniam itaque superficies Telluris dimidia est 4644000 milliarium Germanicorum quadratorum (§. 44); erit Zona torrida dimidia 1850541 milliarium quadratorum (§. 81), consequenter integra 3701082.

SCHOLION.

83. *Qui declinationem maximam eclipticæ 23° 30′ assumunt, iis ratio Zonæ torridæ ad superficiem telluris est paulo major, quam nos eandem facimus.*

LEMMA 1.

84. *Si fuerit ut antecedens primæ A ad suum consequentem C, ita antecedens secundæ B ad suum consequentem D, & ut idem antecedens primæ A ad alium consequentem E ita idem antecedens secundæ B ad alium consequen- F; erit etiam ut antecedens communis primarum A ad antecedentem secundarum B, ita differentia consequentium primarum C–E ad differentiam consequentium secundarum D–F.*

DEMONSTRATIO.

Si enim fuerit A : C = B : D & A : E = B : F; erit etiam C : E = D : F (§. 196 *Arithm.*); consequenter C–E : C = D–F : D (§. 193 *Arithm.*). Est vero etiam A : C = B : D *per hypoth.* Ergo A : C–E = B : D–F (§. 195 *Arithm.*), consequenter A : B = C–E : D–F (§. 173 *Arithm.*). *Q. e. d.*

THEOREMA 4.

Tab. I. Fig. 12. 85. *Superficies Terræ dimidia est ad Zonam temperatam in ratione sinus totius E C ad differentiam sinuum latitudinis dimidiæ Zonæ torridæ L Q & arcus Q K compositi ex latitudine Zonæ torridæ dimidia L Q & latitudine integra temperatæ K L.*

DEMONSTRATIO.

Est enim ut EC ad LM ita superficies telluris dimidia ad Zonam torridam dimidiam (§. 80) & eodem modo, quo in §. *cit.* demonstratur, esse ut EC ad KN ita superficiem telluris dimidiam ad compositam ex Zona torrida dimidia & ex temperata. Ergo etiam est ut E C ad differentiam sinuum LM & KN ita superficies sphæræ dimidiæ ad differentiam Zonæ arcu L Q descriptæ a Zona arcu K Q descripta (§. 84), seu ad Zonam arcu K L descriptam, hoc est, ad Zonam temperatam. *Q. e. d.*

COROLLARIUM. 1.

86. Quoniam LQ 23° 29′, KQ 66° 31′ (§. 68. 71); erit LM 39848, KN 91718 vi Canonis sinuum, adeoque KN – LM 51870 & hinc superficies terræ dimidia ad Zonam temperatam ut 100000 ad 51870.

COROLLARIUM 2.

87. Quia dimidia superficies Telluris est 4644000 milliarium quadratorum (§. 82); erit Zona temperata 2408842 milliarium (§. 86).

THEOREMA 5.

88. *Superficies Terræ dimidia est ad Zonam frigidam in ratione sinus totius ad sinum versum dimidiæ latitudinis Zonæ E K.*

DEMONSTRATIO.

Est enim superficies terræ totius ad superficiem segmenti arcu E K descripti seu ad Zonam frigidam ut diameter E F ad sinum versum EI arcus EK (§. 222 *Analys. infinit.*). Ergo etiam dimidia superficies terræ ad Zonam frigidam ut semidiameter EC seu sinus totus ad sinum versum E I (§. 183 *Arithm.*). *Q. e. d.*

COROLLARIUM 1.

89. Quoniam arcus EK 23° 29′ (§. 74), & (*vi Canon. Sinuum atque §. 2. Trigon.*) EI 8283; erit dimidia superficies terræ ad Zonam frigidam ut 100000 ad 8283.

COROLLARIUM 2.

90. Quare cum dimidia superficies terræ sit 4644000 milliarium quadratorum (§. 44); erit Zona frigida 384661 milliarium Germanicorum quadratorum.

THEOREMA 6.

91. *Zonæ frigidæ minimam, temperatæ maximam superficiei Telluris partem occupant.*

DEMONSTRATIO.

Etenim si integra terræ superficies fuerit 100000, Zona temperata est 39848 (§. 81.), temperatæ sunt 51870 (§. 86), frigidæ autem 8283 (§. 89). Binæ igitur Zonæ temperatæ majores sunt torrida, & multo adhuc majores binis frigidis. Quamobrem frigidæ minimam, temperatæ maximam superficiei Telluris partem occupant. *Q. e. d.*

THEOREMA 7.

92. *Zona torrida est frigidarum simul sumtarum fere quintupla ad temperatas vero simul sumtas propemodum ut* 10 *ad* 13 *& temperatæ ad frigidas sunt propemodum ut* 13 *ad* 2.

DEMONSTRATIO.

Etenim si integra terræ superficies fuerit 100000, Zona temperata est 39848 (§. 81), temperatæ ambæ simul sunt 51870 (§. 86), frigidæ autem 8283 (§. 89). Quamobrem torrida est ad binas frigidas simul sumtas propemodum ut 40 ad 8, seu 5 ad 1; ad binas vero temperatas simul sumtas ut 40 ad 52, seu 10 ad 13 & temperatæ ad frigidas ut 52 ad 8, seu 13 ad 2 (§. 181 *Arithm.*). *Q. e. d.*

THEOREMA 8.

93. *In tropicis Sol per annum semel, in locis Zonæ torridæ bis, in Zonis frigidis & temperatis nunquam fit verticalis.*

DEMONSTRATIO.

Tropici cœlestes per principium Cancri & Capricorni transeunt & æquatori paralleli sunt (§. 181 *Astron.*). Quare cum declinatio Solis ad tropicos promoti intra 24 horas ultra 15 secunda non mutetur (§. 198 *Astron.*), semidiameter autem apparens Solis nondum sit in tropico Cancri 16, in tropico Capricorni 17 scrupulorum primorum (§. 553 *Astron.*); Sol intra 24 horas tropicos cœlestes non relinquit. Quoniam itaque terrestres in planis cœlestium continentur (§. 18); Sol eo die, quo tropicum attingit, omnibus locis in eo sitis fit verticalis. Sed per annum ad tropicum unum nonnisi semel defertur (§. 155. 181) *Astron.*). Ergo in Tropicis per annum nonnisi semel fit verticalis. *Quod erat unum.*

Quia Sol bis quotannis æquatorem ingreditur (§.156 *Astron.*) & duo puncta eclipticæ a Solstitialibus æqualiter remota eandem declinationem habent (§. 198 *Astron.*); eodem prorsus, quo ante, modo patet, Solem cum sub æquatore, tum in omnibus parallelis intra tropicos sitis, adeoque in omni Zona torrida (§. 66); bis per annum fieri verticalem. *Quod erat alterum.*

Denique cum Sol extra tropicos nunquam excurrat (§. 159. 181 *Astron.*), Zonæ autem temperatæ & frigidæ extra tropicos sitæ sint (§. 70. 73); in Zonis temperatis & frigidis Sol verticalis fieri nequit. *Quod erat tertium.*

PROBLEMA 16.

94. *Determinare loca Solis in ecliptica & anni dies, quibus Sol loco in Zona torrida dato sit verticalis.*

RESOLUTIO.

1. Quoniam latitudo loci est declinationi Solis æqualis, quando eidem in meridie fit verticalis (§.75 *Astron.* & §. 53. *Geogr.*), & ex hypothesi constet, utrum in parte boreali, an in australi situs sit locus datus; loca Solis eam declinationem habentia reperiuntur (§. 203 *Astron.*).
2. In ephemeridibus evolvatur dies, quo Sol in iisdem locis existit: iidem enim erunt dies, quo Sol in loco dato fit verticalis.

Aliter.

Quærantur in tabulis declinationum eclipticæ loca eclipticæ, quæ datæ declinationi respondeant, & reliqua fiant ut ante.

E. gr. Promontorium *S. Augustini* prope Brasiliam habet juxta *Ricciolum* declinationem australem 8° 15′: cui respondent 21° 6′ 24″ ♎ & 8° 53′ 36″ ♓. Fuit adeo Sol A. 1713 die 27 Februarii & die 14 Octobris in illo promontorio verticalis.

PROBLEMA 17.

95. *Determinare loca Solis in ecliptica & anni dies, quibus Sol in loco Zonæ torridæ dato mediam a vertice distantiam habet.*

RESOLUTIO.

I. Si locus fuerit in tropico alterutro situs, distantia Solis a vertice maxima est æqualis tropicorum distantiæ, consequenter cum minima sit 0, media est Sole in æquatore existente.

II. Si

II. Si locus fuerit in æquatore situs, distantia a vertice maxima est 23° 29′, quanta nimirum est declinatio maxima eclipticæ (§. 168 *Astron.*). Hujus adeo dimidium 11° 44′ 30″ est distantia Solis a vertice media, quæ cum in hoc casu sit declinationi Solis æqualis, reperientur loca Solis & dies anni, quibus Sol in iisdem hæret, ut in problemate præcedente (§. 94).

III. Si locus fuerit extra æquatorem, declinatio Solis verticalis, hoc est, latitudo loci (§. 75 *Astron.* & 53 *Geogr.*), addatur declinationi maximæ eclipticæ 23° 29′, ut habeatur distantia Solis a vertice maxima. Cum enim minima sit 0, erit summæ dimidium distantia media. Quodsi inde latitudo loci subtrahatur, relinquiquitur declinatio Solis eidem respondens in semicirculo opposito; si vero eidem addatur, in eodem, modo distantiæ mediæ in eodem sit locus, ne summa declinationem maximam in tropico excedat.

E. gr. Promontorium *S. Augustini* cum habeat latitudinem australem 8° 15′; erit distantia Solis a vertice maxima in 0 ♋ 31° 44′ adeoque media 15° 52′: a qua si subtrahatur latitudo loci 8° 15′, relinquitur declinatio Solis 7° 37′. Huic vero respondent 19° 29′ 2″ ♈ & 10° 30′ 58″ ♍: ergo A. 1713 in promontorio *S. Augustini* distantia Solis a vertice media fuit d. 9 Aprilis & d. 4. Septembris.

THEOREMA 9.

96. *In parallelo, cujus latitudo est subtripla declinationis maximæ eclipticæ, Sol in tropico proximo distantiam mediam a vertice habet.*

DEMONSTRATIO.

Quoniam latitudo paralleli est $\frac{1}{3}$ declinationis maximæ eclipticæ *per hypoth.* erit distantia maxima a vertice $\frac{4}{3}$ ejusdem, adeoque, cum minima sit 0, media $\frac{2}{3}$. Ergo latitudo loci $\frac{1}{3}$ & distantia media Solis a vertice $\frac{2}{3}$ simul sunt declinationi Solis maximæ æqualis, consequenter Sol in tropico proximo mediam habet a vertice distantiam. *Q. e. d.*

COROLLARIUM. 1.

97. Quia declinatio maxima eclipticæ 23° 29′; Sol in tropico proximo mediam a vertice distantiam habet, si latitudo loci fuerit 7° 49′ 40″.

COROLLARIUM. 2.

98. Quare cum ſub eadem latitudine Sol in ſemicirculo altero bis adhuc mediam diſtantiam nanciſcatur (§. 95); ſub illa latitudine Sol ter per annum habebit diſtantiam mediam.

COROLLARIUM. 3.

99. Sub latitudine adeo minore quam 7° 49′ 40″, Sol per annum quater; ſub latitudine autem majore nonniſi bis ad mediam a vertice diſtantiam perveniet.

THEOREMA 10.

100. *Sub æquatore ſingulæ anni tempeſtantes bis recurruut.*

DEMONSTRATIO.

Sol enim bis ibi fit verticalis (§. 93) dum nempe in æquatore verſatur, adeoque duæ ſunt æſtates (§. 76). *Quod erat unum.*

Sol in utroque tropico eandem eamque maximam a vertice diſtantiam habet (§. 182 *Aſtron.*), adeoque duæ ſunt hiemes (§. 77). *Quod erat ſecundum.*

Diſtantia Solis media eſt, quando declinatio Solis 11° 34′ 30″ (§. 95): quod cum ſemel accidat interea, dum Sol ab æquatore ad tropicum Capricorni movetur, adeoque inter ſingulas æſtates & hiemes; duo ibidem autumni ſunt (§. 79). *Quod erat tertium.*

Denique cum Sol habeat quoque declinationem 11° 34′ 30″, dum a tropicis ad æquatorem regreditur, hoc eſt, inter hiemes & æſtates; duo quoque illic locorum verna tempora ſunt (§. 78). *Q. e. d.*

COROLLARIUM 1.

101. Sunt ergo ſub æquatore æſtatis initia Sole in 0 ♈ vel in 0 ♎ exiſtente.

COROLLARIUM 2.

102. Sub æquatore hiemis initium eſt Sole in 0 ♑ vel in 0 ♋ exiſtente.

COROLLARIUM 2.

103. Et quia declinatio 11° 34′ 30′ eſt, Sole in 14′ 5″ ♉, 29° 45′ 55″ ♌ 14′ 5″ ♏, 29° 45′ 55″ ♒ exiſtente; erunt autumni ſub æquatore, dum Sol in 14′ 5″ ♉ & ♏ exiſtit; verna tempora, dum in 29° 45′ 55″ ♌ & ♒ verſatur.

THEOREMA 11.

104. *Loca in Zona torrida inter æquatorem & tropicos ſita duas habent æſtates.*

DEMONSTRATIO.

Iis enim Sol bis per annum fit verticalis (§. 93), adeoque æſtates duæ ſunt (§. 76). *Q. e. d.*

COROLLARIUM 1.

105. Quoniam diverſis anni diebus in diverſis parallelis Sol verticalis exiſtit; æſtatum initium in ſingulis parallelis diverſum.

COR.

COROLLARIUM 2.

106. Quia tamen determinari potest anni dies, quo Sol fit verticalis (§. 94); in dato quolibet loco æstatum initium definiri potest.

THEOREMA 12.

107. *Loca omnia extra æquatorem sita hiemem nonnisi unicum habent, nempe in hemisphærio boreali, si Sol in tropico Capricorni versatur; in australi vero, si idem in tropico Cancri extiterit.*

DEMONSTRATIO.

Dato cuilibet loco extra æquatorem tropicus unus vicinior est altero, adeoque Sol in uno a vertice remotior quam in altero. Nempe si Sol in tropico Capricorni hæserit, in hemisphærio boreali majorem a vertice distantiam habet, quam si idem ad tropicum Cancri accesserit & contra. Quare cum majori intervallo nullibi a vertice discedere possit quam in tropico remotiore (§. 159. 181 *Astron.*); in locis omnibus extra æquatorem sitis hiems nonnisi unica est. Et quia maxima Solis a vertice distantia est in hemisphærio boreali, Sole in tropico Capricorni versante; tunc temporis ibidem hiems incipit (§. 77). Eodemque modo patet, in hemisphærio opposito hiemis initium esse, si Sol in tropico Cancri fuerit. *Q. e. d.*

COROLLARIUM.

108. In eodem adeo hemisphærio ubique locorum eodem die hiems incipit.

THEOREMA 13.

109. *Loca Zonæ torridæ, quorum latitudo est infra tertiam declinationis maximæ eclipticæ partem, duo habent verna tempora, sed autumnum nonnisi unicum.*

DEMONSTRATIO.

In iis locis Sol quater mediam a vertice distantiam habet (§. 89). Quare cum duæ ibidem sint æstates (104), hiems nonnisi unica (§. 107); nonnisi semel contingit, ut ab hieme ad mediam distantiam perveniat, in duobus vero casibus ab æstate, in uno, dum a media distantia ad tropicum vicinum excurrit & inde rursus ad mediam distantiam revertitur. Patet adeo, autumnum esse tantum unum (§. 79), verna tempora duo, quorum unum durat, dum Sol a media distantia digressus per eandem ad minimam rerevertitur (§. 78). *Q. e. d.*

COR.

COROLLARIUM 1.

110. Quando in loco quolibet datæ latitudinis sit autumni, quando vernorum temporum initium, invenitur per problema 17 (§. 95).

COROLLARIUM 2.

111. Ex demonstratione simul infertur, ordinem tempestatum hunc esse: 1. hiems, 2. Ver, 3. æstas, 4. ver, 5. æstas, 6. autumnus.

THEOREMA 14.

112. *In Zona temperata & frigida septentrionali æstatis initium est Sole in 0 ♋ existente; in temperata vero & frigida australi eodem in 0 ♑ versante.*

DEMONSTRATIO.

Sol enim non propior ad verticem accedit in Zona temperata & frigida septentrionali, quam si in 0 ♋ existit (§. 181 *Astron.*). Ergo tum temporis ibidem æstas incipit (§. 76). *Quod erat unum.*

Eodem modo patet, initium æstatis in Zona temperata & frigida australi esse, si Sol in 0 ♑ extiterit. *Quod erat alterum.*

SCHOLION.

113. *Quæ hactenus de tempestatibus statis ex principiis astronomicis demonstrata sunt, non plura insinuant, quam quod Sol pro diverso ad verticem accessu & diverso ab eodem recessu nunc magis calefaciat, nunc minus, remotis nempe obstaculis inferius commemorandis. Cavendum itaque, ne pro omnibus terræ locis eadem frigoris & caloris incrementa & decrementa imaginemur, dum tempestates statas iisdem nominibus insignimus. Sane in Zona torrida non glacie ac gelu sævit hiems, quemadmodum in temperatis & frigidis. Sed harum rerum ratio infra demum patebit.*

CAPUT IV.

DE CLIMATIBUS.

DEFINITIO 11.

114. *Clima* est pars superficiei telluris duobus circulis æquatori parallelis terminata, ita ut dies longissimus in parallelo polo viciniore excedat diem longissimum in parallelo æquatori propriore definita quadam temporis parte, nempe hora dimidia, quamdiu tardius crescit, hora integra, immo diebus integris, quando celerius crescit.

DE-

DEFINITIO 22.

115. *Initium Climatis* eſt circulus parallelus, in quo dies longisſimus eſt breviſſimus per totum clima.

DEFINITIO 23.

116. *Finis Climatis* eſt circuculus parallelus, in quo dies longisſimus anni eſt maximus per totum clima.

DEFINITIO 24.

117. *Medium Climatis* eſt circulus parallelus, in quo dies longisſimus anni eſt medius inter maximum & minimum diem longisſimum in eodem climate.

DEFINITIO 25.

118. *Dies* hic denotat temporis ſpatium, quod metitur mora Solis ſupra horizontem: *Nox* vero illud, quod metitur mora ejuſdem infra horizontem.

DEFINITIO 26.

119. *Sphæra recta* dicitur ibi locorum, ubi æquator horizontem ad angulos rectos ſecat.

DEFINITIO 27.

120. *Sphæra parallela* dicitur ibi locorum, ubi æquator ſenſibili horizonti eſt parallelus & in plano rationalis.

DEFINITIO 28.

121. *Sphæra obliqua* vocatur ibi locorum, ubi æquator horizontem oblique ſecat.

THEOREMA 15.

122. *Loca ſub æquatore ſita habent ſphæram rectam & contra.*

DEMONSTRATIO.

Si locus ſub æquatore ſitus, æquator per Zenith ejuſdem tranſit (§. 58 *Aſtron.*), adeoque per polum horizontis (§. 61 *Aſtron.*). Quare cum circulus maximus ſit (§. 48 *Aſtron.*); horizontem tam rationalem (§. 61 *Aſtron.* & §. 28 *Sphæric.*), quam ſenſibilem (§. 91 *Aſtron.* & §. 30 *Sphæric.*) ad angulos rectos ſecat. Sphæra igitur ſub æquatore recta (§. 119). *Quod erat unum.*

Si alicubi locorum ſphæra recta, æquator horizontem ad angulos rectos ſecat (§. 119), adeoque cum ſit circulus maximus (§. 48 *Aſtron.*) per polos horihorizontis tranſit (§. 28. 29 *Sphæric.*). Sed poli horizontis tam rationalis, quam ſenſibilis ſunt Zenith atque Nadir (§. 61. 67 *Aſtron.*). Cum adeo per Zenith tranſeat æquator, locus ſub æquatore ſitus eſt (§. 58 *Aſtron.*). *Quod erat alterum.*

THEOREMA 16.

123. *Sub utroque polo sphæra est parallela & ubi terrarum sphæra parallela est, ibi est polus.*

DEMONSTRATIO.

Sub polo polus mundi in Zenith constitutus (58 *Astron.*), adeoque cum polo horizontis coincidit cum rationalis, tum sensibilis (§. 61. 67 *Astron.*). Sed idem Zenith est polus æquatoris (48 *Astron.*): ergo hic horizonti rationali & sensibili parallelus (§. 42 *Sphær.*), immo quia cum æquator (§. 49 *Astron.*), tum horizon rationalis (§. 62 *Astron.*) quadrantis intervallo a Zenith distat, æquator prorsus in plano horizontis rationalis existit. Est igitur sphæra parallela (§. 120). *Quod erat unum.*

Si alicubi terrarum sphæra parallela; æquator horizonti parallelus (120). Habent ergo æquator & horizon eosdem polos (§. 42 *Sphæric.*), adeoque poli æquatoris, hoc est mundi (§. 48 *Astron.*), coincidunt cum Zenith atque Nadir (§. 61 *Astron.*). Locus adeo Telluris sub polo mundi situs (§. 58 *Astron.*), adeoque polus terræ est (§. 12). *Quod erat alterum.*

THEOREMA 17.

124. *Loca extra æquatorem & polos sita habent sphæram obliquam.*

DEMONSTRATIO.

Aut enim sphæram obliquam habent, aut rectam, aut parallelam. Sed nec parallelam, nec rectam habent, alias enim sita essent vel sub polo (123), vel sub æquatore (§. 122). Habent ergo sphæram obliquam. *Q. e. d.*

THEOREMA 18.

125. *In sphæra recta nulla est poli elevatio, in parallela maxima, in obliqua æqualis est complemento ad rectum inclinationis æquatoris ad horizontem.*

DEMONSTRATIO.

In sphæra recta æquator horizontem ad angulos rectos secat (§. 119), adeoque cum uterque sit circulus maximus (§. 48. 61 *Astron.*), horizon per polos æquatoris (§. 28 *Sphæric.*), hoc est, per polos mundi (§. 48 *Astron.*) transit. Nulla igitur est poli elevatio (§. 99 *Astron.*). *Quod erat primum.*

In sphæra parallela æquator horizonti parallelus (§. 120): habet ergo uterque circulus eosdem polos

polos (§. 42 *Sphæric.*), consequenter polus æquatoris est in Zenith (§. 58 *Astron.*), adeoque ejus altitudo quadrans (§. 49 *Astron.*). Sed nulla altitudo quadrante major esse potest. In sphæra igitur parallela altitudo poli maxima. *Quod erat secundum.*

Tab. I. Fig. 13. In sphæra obliqua æquator AQ horizontem HR oblique secat (§. 121). Est vero elevatio Poli PR complementum elevationis æquatoris AH (§. 97 *Astron.*) & HA metitur inclinationem æquatoris AQ ad horizontem HR, nempe angulum AOH, (§. 100 *Astron.*). Quare elevatio poli est complementum hujus inclinationis ad rectum. *Quod erat tertium.*

THEOREMA 19.

126. *In sphæra recta toto anni tempore nox diei æqualis est.*

DEMONSTRATIO.

Tab. I. Fig. 14. In sphæra recta horizon HR æquatorem AQ ad angulos rectos secat (§. 119), adeoque per hujus polos transit (§. 28 *Sphæric.*). Sed cum circuli diurni Solis MN & IK ob declinationis intra 24 horas mutationem semidiametro apparente Solis minorem (§. 198. 553 *Astron.*) æquatori AQ paralleli censeri queant (§. 75 *Astron.*); horizon etiam per polos circulorum diurnorum IK & MN transit (§. 42 *Sphæric.*), & hinc eos bifariam secat (§. 30 *Sphæric.*). Quoniam itaque motus primus æquabilis ponitur (§. 211 *Astron.*), Sol tanto temporis spatio supra horizontem commoratur, quanto infra eundem latet (§. 22 *Mechan.*). Nox adeo diei perpetuo æqualis (§. 118 *Q. e. d.*

COROLLARIUM.

127. Quoniam intervallum temporis a meridie præsente usque ad subsequentem elapsum in 24 horas dividitur; in sphæra recta nox atque dies perpetuo 12 horarum existunt.

THEOREMA 20.

128. *In sphæra parallela dies & nox nonnisi unica est annis singulis, longitudinis fere semestris.*

DEMONSTRATIO.

In sphæra parallela æquator cum horizonte rationali coincidit (§. 118), consequenter unus eclipticæ semicirculus constanter infra horizontem latet, alter supra eundem permanet (§. 172 *Astron.*). Quamdiu igitur Sol in uno semicirculo versatur, sub

horizonte constanter latet: quamdiu alterum percurrit, super horizonte perpetuo commoratur. In sphæra adeo parallela dies & nox nonnisi unica (§. 118.). *Quod erat unum.*

Quoniam vero Sol utrumque semicirculum eclipticæ æquali promedum tempore percurrit (differentia enim nondum octo dierum est, §. 655 *Astron.*) cum nox, tum dies semestris fere est longitudinis. *Quod erat alterum.*

COROLLARIUM.

129. Quoniam propter radiorum solarium in atmosphæra densissima sphæræ parallelæ Sol super horizonte elevatus cernitur, antequam in æquatorem ingreditur, nec minus super eodem apparet, quando jam infra æquatorem descendit (§. 333 *Astron.*); dies semestri spatio longior, nox vero eodem brevior evadit.

THEOREMA 21.

130. *In sphæra parallela caligo nocturna vix per duos menses durat.*

DEMONSTRATIO.

Quando enim Sol 20 circiter gradibus infra horizontem depressus, crepusculi matutini initium est, finis vero vespertini (§. 398 *Astron.*). Quare cum in sphæra parallela æquator sit in plano horizontis rationalis (§. 120), initium matutini & finis vespertini est, Solis declinatione 20 graduum existente (§. 73. 75 *Astron.*). Sed declinatio 20 graduum requirit distantiam Solis a punctis æquinoctialibus 60° (§. 198 *Astron.*). Quare cum Sol singulis diebus unum propemodum gradum in ecliptica conficiat; initium crepusculi matutini ortum Solis antecedit, finis vero vespertini occasum sequitur intervallo 60 circiter dierum. Quodsi ergo dies bis 60, hoc est, 120 a spatio semestri $182\frac{1}{2}$ dierum subtrahas, relinquetur caligini nocturnæ spatium $62\frac{1}{2}$ dierum: quod duos menses vix excedit. *Q. e. d.*

SCHOLION.

131. *Duorum istorum mensium spatio plusquam dimidio Lunæ splendor caliginem temperat, ut adeo tenebræ sub polis sint rariores, quam in reliquis terræ locis.*

THEOREMA 22.

132. *Sole in æquatore existente, ubivis terrarum extra polos nox diei æqualis est.*

DE-

DEMONSTRATIO.

Sol in æquatore exiſtens deſcribit circulum æquinoctialem (§. 54 *Aſtron.*), qui cum in eodem plano ſit cum æquatore (§. *cit.*), ab horizonte rationali ubivis terrarum extra polos bifariam ſecatur (§. 83 *Aſtron.*). Quare cum motus primus ſit æquabilis; dimidio temporis ſpatio, quo æquinoctialem percurrit, ſupra, dimidio infra eundem exiſtit, conſequenter nox diei æqualis (§. 118). *Q. e. d.*

SCHOLION.

133. *Hinc* æquinoctialis & æquinoctii *manavit denominatio.*

THEOREMA 23

134. *In locis, quorum latitudo major eſt, dies longiſſimus anni major & breviſſimus minor eſt quam in illis, quorum minor eſt latitudo: idemque valet de die quocunque reliquo.*

DEMONSTRATIO.

Ubivis terrarum eſt ut ſinus totus ad tangentem latitudinis ita tangens declinationis maximæ eclipticæ ſeu dimidiæ latitudinis Zonæ torridæ ad ſinum differentiæ aſcenſionalis (§. 206 *Aſtron.* & §. 68 *Geogr.*). Sunt ergo in duobus locis diverſæ latitudinis ſinus differentiarum aſcenſionalium ut tangentes latitudinum (§. 196 *Arithm.*), adeoque Sole in tropico exiſtente ſub majore latitudine major eſt aſcenſionalis differentia quam ſub minore (§. 7. *Trigon.* & §. 149 *Arithm.*). Quare cum duplum differentiæ aſcenſionalis metiatur exceſſum diei longiſſimi ſuper 12 horas & defectum breviſſimi a 12 horis (§. 213 *Aſtron.*); dies longisſimus ſub majore latitudine major & breviſſimus minor eſt quam ſub minore. *Quod erat unum.*

Eodem prorſus modo patet, diem quemcunque alium anni eſſe ſub latitudine majore majorem, ſi utrobique dies creſcunt, minorem contra, ſi decreſcunt, quam ſub latitudine minore. *Quod erat alterum.*

THEOREMA 24.

135. *In eodem circulo parallelo iidem anni dies ſunt inter ſe æquales.*

DEMONSTRATIO.

Ex demonſtratione theorematis præcedentis patet, ſinus differentiarum aſcenſionalium eſſe ut tangentes latitudinum. Cum adeo in eodem parallelo latitudo ſit eadem (§. 53); differentiæ

quoque aſcenſionales eædem erunt. Quare cum hæ metiantur exceſſum diei ſupra 12 horas atque defectum a 12 horis (§. 213 *Aſtron.*); iidem anni dies in eodem parallelo æquales ſunt. *Q. e. d.*

PROBLEMA 18.

136. *Data latitudine loci & declinatione maxima eclipticæ, invenire longitudinem diei longiſſimi, itemque breviſſimi.*

RESOLUTIO.

1. Cum latitudo æqualis ſit elevationi poli (§. 54): quæratur differeutia aſcenſionalis, Sole in tropico verſante (§. 206 *Aſtron.*).

2. Hac reperta invenietur porro longitudo diei tam longiſſimi, quam breviſſimi (§. 213 *Aſtr.*).

PROBLEMA 19.

137. *Data longitudine diei longiſſimi, invenire latitudinem loci.*

RESOLUTIO.

Tab. I. Fig. 13.

1. A longitudine diei longiſſimi dimidia ſubtrahantur 6 horæ, & reſiduum convertatur in gradus æquatoris (§. 211 *Aſtron.*): ita prodibit differentia aſcenſionalis OD (§. 213 *Aſtron.*).

2. Datis jam in triangulo SOD ad D rectangulo (§. 76 *Aſtron.*) declinatione maxima eclipticæ SD & differentia aſcenſionali OD, invenietur angulus SOD, quem metitur AH (§. 100 *Aſtron.*) elevationis poli PR (§. 97 *Aſtron.*), conſequenter latitudinis AZ (§. 54) complementum ad quadrantem (§. 126 *Sphæric.*).

E. gr. Sit dies longiſſimus 16 h. erit OD 30° 4′ 56″. Quare cum DS 23° 29′ (§. 168 *Aſtron.*), erit

Log. Sin. OD	1.97000476
Tang. DS	9.6379563
Log. Cotang. O	1.00620913

Log. Cotang. O 1.00620913, cui in Canone reſpondent 49° 4′ 54″, quæ eſt latitudo quæſita.

SCHOLION. I.

138. *Per hoc problema conſtruitur tabula climatum, qualem ex* Varenio (h) *ad declinationem eclipticæ 23° 30′ ſupputatam hic exhibere libet: quoniam nobis non ſuppetit ſpatium ex declinatione 23° 29′ eam ſupputandi.*

Tabu-

(h) Geogr. gener. ſect. 6. c. 25. prop. 13. p. m. 319.

Tabula Climatum.

Climata.	Paralleli	Dies longis.		Latit. loci	
	Principium	12 h.	0'	0°	0'
I.	Medium	12	15	4	15
	Finis		30	8	25
II.	Medium	12	45	12	30
	Finis	13	0	16	25
III.	Medium	13	15	20	15
	Finis	13	30	23	50
IV.	Medium	13	45	27	40
	Finis	14	0	30	20
V.	Medium	14	15	33	40
	Finis	14	30	36	28
VI.	Medium	14	45	39	2
	Finis	15	0	41	22
VII.	Medium	15	15	43	32
	Finis	15	30	45	29
VIII.	Medium	15	45	47	20
	Finis	16	0	49	1
IX.	Medium	16	15	50	33
	Finis	16	30	51	58
X.	Medium	16	45	53	17
	Finis	17	0	54	27
XI.	Medium	17	15	55	34
	Finis	17	30	56	37
XII.	Medium	17	45	57	32
	Finis	18	0	58	29
XIII.	Medium	18	15	59	14
	Finis	18	30	59	58
XIV.	Medium	18	45	60	40
	Finis	19	0	61	8
XV.	Medium	19h.	15	61°	55'
	Finis	19	30	62	25
XVI.	Medium	19	45	62	54
	Finis	20	0	63	22
XVII.	Medium	20	15	63	40
	Finis	20	30	64	6
XVIII.	Medium	20	45	64	30
	Finis	21	0	64	49
XIX.	Medium	21	15	65	6
	Finis	21	30	65	21
XX.	Medium	21	45	65	35
	Finis	22	0	65	47
XXI.	Medium	22	15	65	57
	Finis	22	30	66	6
XXII.	Medium	22	45	66	14
	Finis	23	0	66	20
XXIII.	Medium	23	15	66	25
	Finis	23	30	66	28
XXIV.	Medium	23	45	66	30
	Finis	24	0	66	31
XXV.		1 Mens.		67	30
XZVI.		2		69	30
XXVII.		3		73	20
XXVIII		4		78	20
XXIX		5		84	0
XXX.		6		90	0

SCHO-

SCHOLION. 2.

139. *Communiter climata non extenduntur ultra vigesimum quartum, ubi dies longissimus est in fine 24 horarum. Alia vero fuit climatum ratio apud veteres, quam prolixe exponit* Ricciolus (i). *Notandum vero in ordinandis climatis nullam haberi rationem refractionis.*

PROBLEMA 20.

Tab. I. Fig. 13. 140. *Data quantitate maximæ diei & elevatione poli invenire declinationem maximam eclipticæ.*

RESOLUTIO.

1. A dimidia die longissima subtrahantur 6 horæ.
2. Residuum convertatur in gradus æquatoris, ut habeatur differentia ascensionalis OD, quemadmodum in problemate præcedente (§. 137).
3. Cum adeo in triangulo OSD ad D rectangulo (§. 76 *Astr.*) præterea detur angulus O, cujus mensura est elevatio æquatoris AH (§. 100 *Astron.*); reperietur declinatio DS; (§. 124 *Sphæric.*).

SCHOLION.

141. *Altitudo poli (§. 137) & declinatio Solis maxima hac ratione inventa non est satis accurata, quia Solis refractio, sane non contemnenda, negligitur. Quare si & quantitatem diei longissimæ sub data loci latitudine accuratius computare, & vice versa ex illa data hanc & declinationem eclipticæ elicere volueris, utendum est methodo sequente.*

PROBLEMA 21.

142. *Data altitudine poli PR, declinatione Solis maxima & quantitate refractionis horizontalis TV, invenire longitudinem diei maximæ anni.* Tab. I. Fig. 13.

RESOLUTIO.

1. Quoniam in triangulo ZPV dantur tria latera, nempe PZ elevationis poli PR atque PV declinationis maximæ VI complementum & ZV aggregatum ex quadrante ZT & refractione TV; invenietur angulus ZPV (§. 168 *Sphæric.*), cujus mensura AI (§. 33 *Sphæric.*), est arcus semidiurnus, seu ab ortu Solis usque ad meridiem per meridianum transiens.
2. Quodsi ergo is in tempus convertatur (§. 211 *Astron.*), prodibit quantitas dimidiæ diei longissimæ, qualis ob refractionem Solis observatur.

PRO-

(i) Geograph. Reform. lib. 7. c. 9. f. 268 & seqq.

PROBLEMA 22.

Tab. I. Fig. 13. 143. *Data quantitate diei longisſimæ, refractione Solis horizontali TV & declinatione tropici IV, invenire elevationem poli ſeu latitudinem loci.*

RESOLUTIO.

1. Dimidia quantitas diei longisſimæ convertatur in gradus æquatoris (§. 211 *Aſtron.*), ita innoteſcet arcus æquatoris AI, intervallo iſto per Meridianum tranſiens, conſequenter angulus API (§. 33 *Sphæric.*).

2. Quoniam præter hunc angulum in triangulo ZPV dantur latera PV, declinationis maximæ VI complementum (§. 79 *Aſtron.*) & ZV aggregatum ex quadrante ZT (§. 62 *Aſtron.*) & refractione TV; reperietur latus ZP (§. 162 *Sphæric.*), elevationis poli PR complementum (§. 62 *Aſtr.*).

PROBLEMA 23.

Tab. I. Fig. 13. 144. *Data latitudine loci ſeu elevatione poli PR, declinatione tropici IV & quantitate diei longisſimæ per obſervationem, invenire refractionem horizontalem Solis.*

RESOLUTIO.

1. Convertatur ut in problemate præcedente (§. 143) dimidia quantitas diei longisſimæ in gradus æquatoris, ut habeatur angulus ZPV.

2. Quoniam præterea in triangulo ZPV dantur latera ZP & PV, elevationis poli PR (§. 62 *Aſtron.*) & declinationis tropici IV (§. 79 *Aſtron.*) complementa; reperietur latus ZV (§. 163 *Sphæric.*).

3. Inde auferatur quadrans ZT (§. 62 *Aſtron.*): quod relinquitur, eſt refractio horizontalis Solis TV.

SCHOLION.

145. *Quodſi parallaxis Solis eſſet ſenſibilis, qualis tamen non eſt*, (§. 898 Aſtron.); *TV foret refractio apparens, qualis nempe apparet, poſtquam parallaxi fuit mulctata.*

PROBLEMA 24.

146. *Data elevatione poli PR & declinatione tropici CQ ſupra horizontem extantis, determinare quantitatem temporis, quo Sol non occidit & quo non oritur.* Tab. I. Fig. 15.

RESOLUTIO.

1. Si nulla habeatur ratio refractionis, complementum PC

declinationis tropici QC (§. 79 *Astron.*) subtrahatur ab elevatione poli PR; ita relinquetur CR ulterius subducenda ex declinatione maxima CQ, ut relinquatur declinatio Solis QR in dato loco orientis, vel occidentis. Si vero habeatur refractionis ratio, hæc a declinatione modo inventa ulterius subducatur, ut relinquatur declinatio Solis in horizonte per refractionem visi.

2. Data declinatione Solis inveniantur loca in illo semicirculo eclipticæ, quem tropicus tangit, eidem respondentia (§. 198 *Astron.*).

3. Computetur temporis spatium, quo Sol arcum eclipticæ inter loca ista interceptum percurrit; quod erit æquale quæsito, quo supra horizontem commoratur.

4. Quodsi hoc tempus a quantite anni auferatur, relinquetur temporis spatium, quo Sol in loco dato non oritur.

E. gr. Sit altitudo poli 76°. Quoniam CQ 23° 29′, erit PC 66° 31′ adeoque neglecta refractione CR 9° 29′ & hinc QR 14°: cui in Semicirculo boreali respondent ♉ 7° 23′ 4″ & ♌ 22° 36′ 56″. Quodsi ex QR subtrahatur refractio horizontalis 32′, relinquetur declinatio 13° 28′: cui respondent ♉ 5° 45′ 45″ & ♌ 24° 14′ 15″. Ex ephemeridibus adeo innotescit in utroque casu tempus, quo Sol a dato puncto ♉ ad datum punctum ♌ pervenit.

COROLLARIUM.

147. Quodsi ad datum tempus, quo Sol oritur, quæratur locus Solis (§. 720 *Astron.*) & inde porro declinatio ejus (§. 198 *Astron.*); hæc a QR complemento elevationis poli PR subducta relinquit refractionem horizontalem.

SCHOLION.

148. *Per problemata hactenus tradita Tabula climatum accuratior computari potest, ratione nimirum habita refractionis, qualem dedit* Ricciolus (k) *in compendio hic exhibitam.*

Clim. med.	Dies Long.	Latit.	Climat.	Dies Longit.	Latit.
I	12 h. 30′	7° 18	VIII	16 h. 0′	48° 15′
II.	13 0	15 36	IX	17 0	53 46
III	13 30	23 8	X	18 0	57 44
IV	14 0	29 49	XI	19 0	60 39
V	14 30	35 35	XII	20 0	62 44
VI	15 0	40 32	XIII	22 0	65 10
VII	15 30	44 42	XIV	24 0	65 54

Climat med.	Latit.	Cont. Lux	Boreal. Nox	Cont. Lux	Austr. Nox
XV	66° 53′	31 d.	27 d.	30 d.	28 d.
XVI	69 30	62	58	60	59
XVII	73 0	93	87	89	88
XVIII	78 6	124	117	120	118
XIX	84 0	156	148	150	149
XX	90 0	188	180	178	177

(k) Geogr. Reform. lib. 7. c. 12. f. 281.

CAPUT V.

DE ILLUMINATIONE TELLURIS ATQUE UMBRIS.

DEFINITIO 29.

149. *Ascii* sunt, quorum umbra meridiana certo anni tempore nulla est.

COROLLARIUM 1.

150. Sunt adeo ascii, quibus Sol fit verticalis (§. 125 *Optic.*), consequenter incolæ Zonæ torridæ (93) & dies, quo umbra meridiana nulla est, determinatur per problema 16 (§. 94).

COROLLARIUM 2.

151. Quoniam in Zonis temperatis & frigidis Sol nunquam fit verticalis (§. 93), incolæ Zonarum temperatarum & frigidarum nunquam sunt ascii.

DEFINITIO 30.

152. *Amphiscii* sunt, quorum umbra meridiana quodam anni tempore versus boream, alio autem versus austrum tendit.

COROLLARIUM. 1.

153. Incolis Zonæ torridæ Sol bis per annum fit verticalis, reliquo tempore a vertice distat vel versus boream, vel versus austrum (§. 93). Quare cum umbra tendat in plagam Soli oppositam (§. 125 *Optic.*), incolæ Zonæ torridæ sunt amphiscii.

COROLLARIUM 2.

154. Terricolæ adeo amphiscii sunt etiam ascii (§. 150).

DEFINITIO 31.

155. *Heteroscii* sunt, quorum umbra meridiana constanter vel versus austrum, vel versus boream tendit.

COROLLARIUM.

156. Quoniam incolis Zonarum temperatarum, quorum latitudo minor 65° 54′ Sol quotidie oritur & occidit (§. 148), adeoque meridianus in australi constanter versus boream, in boreali versus austrum a vertice distat (§. 93); erunt illi heteroscii (§. 155).

DEFINITIO 32.

157. *Periscii* sunt, quorum umbræ uno eodemque die successive in omnes plagas tendunt.

COROLLARIUM.

158. Quoniam in Zonis frigidis & locis nonnullis temperatarum, ubi latitudo 65° 54′ non minor, Sol integris diebus non occidit (§. 148), adeoque successive in omnibus plagis per diem conspicitur, umbra vero ejus continuo in plagam oppositam dirigitur (§. 25 *Optic.*); incolæ illorum locorum periscii sunt (§. 157).

THEOREMA 25.

Tab. I. Fig. 16. 159. *Distantia Solis meridiani a vertice in omni Zona æquatur aggregato ex latitudine loci & declinatione Solis diversi nominis ac differentia declinationis & latitudinis cognominum.*

DEMONSTRATIO.

Sit HZQ meridianus, HR horizon, AQ æquator, Z Zenith, Sol primum in S vel etiam in Zona torrida in *s*, deinde in T: erunt AS, A*s* & AT declinationes ejus (§. 76 *Astron.*), SZ, *s*Z & TZ distantiæ a vertice. Est vero AZ utpote complementum elevationis æquatoris AH ad quadrantem (§. 62 *Astron.*) altitudini poli (§. 97 *Astron.*), adeoque etiam latitudini loci (§. 54) æqualis. Ergo distantia a vertice in casu priore SZ vel *s*Z est differentia declinationis & latitudinis cognominum; in posteriore TZ aggregatum ex declinatione & latitudine diversi nominis. *Q. e. d.*

THEOREMA 26.

160. *In omni Zona umbra recta meridiana est ad altitudinem corporis opaci ut tangens differentiæ declinationis Solis & latitudinis cognominum & ut tangens aggregati ex declinatione & latitudine diversi nominis ad sinum totum.*

DEMONSTRATIO.

Sit Zenith in D, Sol in B, altitudo opaci AB, adeoque umbra recta AC (§. 159 *Optic.*): erit ut tangens AC anguli ABC seu BCD (§. 233 *Geom.*), hoc est, distantiæ Solis in B a vertice D, ad sinum totum, ita longitudo umbræ rectæ AC ad altitudinem opaci AB (§. 40 *Trigon.*). Sed distantia Solis meridiani a vertice æquatur differentiæ declinationis & latitudinis cognominum & aggregato ex declinatione & & latitudine diversi nominis (§. 159). Ergo umbra recta meridiana est ad altitudinem opaci ut tangens differentiæ declinationis & latitudinis cognominum & ut tangens aggregati ex declinatione & latitudine diversi nominis ad sinum totum (167 *Arithm.*). *Q. e. d.* Tab. I. Fig. 17.

COR-

COROLLARIUM. I.

161. Est igitur longitudo opaci ad umbram veram ut tangens differentiæ declinationis & latitudinis cognominum & ut aggregatum ex declinatione ex latitudine diversi nominis ad sinum totum (§. 165 *Optic.*), consequenter umbra versa ad opacum, ut sinus totus ad tangentem istum (§. 169 *Arithm.*).

COROLLARIUM 2.

Tab. I. Fig. 16. 162. Quia crescente latitudine AZ, cum aggregatum TZ, tum differentia SZ crescit, Z*s* vero decrescit, umbræ meridianæ rectæ eodem die sub eodem meridiano cum latitudine loci in Zonis temperatis & frigidis, & quando in torrida declinatio cognominis latitudinem non superat, continuo crescunt (§. 204 *Arithm.* & §. 160 *Geogr.*), sed umbræ versæ &, quando in Zona torrida declinatio Solis superat latitudinem, etiam rectæ, latitudine crescente decrescunt (§. 204 *Arithm.* & §. 161 *Geogr.*).

SCHOLION I.

163. *In his quidem nulla habetur ratio semidiametri apparentis Solis, quam teste Canone tangentium contemnere licet, quamdiu centesima pars altitudinis fuerit parvitatis contemnendæ, Solis nimirum semidiametro apparente* 16 *minuta non excedente* (§. 553 Astron.). *Enimvero si gnomones fuerint majores; tum subintelligenda est declinatio semidiametro Solis multata, ubi sermo fuerit de umbra recta, sed eadem aucta, ubi de versa. Utrobique autem in omni casu utendum est declinatione refracta, refractionem nempe a declinatione vera boreali subtrahendo, ad australem addendo* (§. 352 Astron.).

COROLLARIUM. 3.

164. Cum dimidia latitudo Zonæ torridæ sit declinationi Solis maximæ æqualis (§. 66); umbra recta meridiana in solstitio æstivo est ad gnomonem ut tangens differentiæ dimidiæ latitudinis Zonæ torridæ & dimidiæ latitudinis loci dati ad sinum totum, umbra vero meridiana in solstitio brumali est ut tangens aggregati ex dimidia latitudine Zonæ torridæ & latitudine loci (§. 160); umbræ versæ contra in contraria ratione existunt (§. 161).

SCHOLION 2.

165. *Hinc facile construuntur Tabulæ umbrarum solstitialium pro diversis parallelis & umbrarum meridianarum in eodem parallelo ad singulos eclipticæ gradus.*

PROBLEMA 25.

166. *Data latitudine loci, invenire anni diem, quo umbra meridiana altitudini corporis æqualis.*

RESOLUTIO.

1. Quoniam id contingit, quando altitudo limbi Solis 45° existit (§. 148 *Optic.*), & ob datam loci latitudinem altitudo æquatoris datur (§. 97 *Astron.*

& §. 54 *Geogr.*); altitudo æquatoris cum refractione gradui quadragesimo quinto conveniente & semidiametro apparente Solis subtrahatur a 45°, vel, si altitudo æquatoris major extiterit, ab ea subtrahantur 45° & refractio addatur cum semidiametro Solis, relinquetur in casu primo declinatio Solis borealis, in posteriori australis prodibit (§. 76 *Astron.*).

2. Quærantur loca Solis declinationibus istis respondentia (§. 198 *Astron.*).

3. In ephemeridibus evolvantur dies, quando Sol loca ista eclipticæ attingit. Sic factum est, quod petebatur.

E. gr. Halæ latitudo 51° 32′ (§. 60) adeoque elevatio æquatoris 38° 28′. Porro refractio 1′ 11″, semidiameter Solis apparens 31′ 40″ circiter (§. 117 *Astron.*). Ergo declinatio Solis borealis quæsita 5° 59′ 9″, cui fere 16° ♈ & 14° ♍ respondent. Ergo hoc anno 1714 umbra fuit corporis altitudini æqualis in ipso meridiæ die 6 Aprilis & die 10 Octobris.

PROBLEMA 26.

167. *Dato quolibet anni die, quo Solis meridiani altitudo superat 45°, determinare momenta diei, quibus umbra altitudini corporis æqualis.*

RESOLUTIO.

1. Quodsi ex 45° subducatur refractio conveniens & semidiameter Solis apparens, relinquetur altitudo vera centri Solis ad illud momentum, quo umbra altitudini corporis æqualis.

2. Ad datum diem supputetur locus Solis (§. 720 *Astron.*) & inde

3. Quæratur declinatio Solis (§. 198 *Astron.*), qua data

4. Reperietur tempus quæsitum (§. 216 *Astron.*).

PROBLEMA 27.

168. *Dato quolibet anni die, determinare parallelum, in quo incolæ ascii sunt.*

RESOLUTIO.

Ad diem datum supputetur locus Solis (§. 720 *Astron.*) & inde ulterius eruatur ejus declinatio (§. 198 *Astron.*). Quoniam enim Sol ibi verticalis est, ubi incolæ ascii sunt (§. 125 *Optic.*); declinatio inventa eadem erit cum latitudine locorum seu distantia paralleli ab æquatore quæsita.

PROBLEMA 28.

169. *Dato quolibet anni die determinare parallelum, in quo incolæ periſcii fiunt.*

RESOLUTIO.

Tab. I. Fig. 15. Quoniam incolæ alicujus loci periſcii fiunt, quando Sol primum ipſis non occidit (§. 158); latitudo locorum ſeu elevatio poli determinari debet, ubi circulus diurnus Solis horizontem in puncto infimo R tangit. Quæratur ergo

1. Ut in problemate præcedente declinatio Solis AI ſeu QR.
2. Quoniam PQ=ZR=90° (§. 49. 62 *Aſtron.*); ex 90° ſubtrahatur declinatio inventa QR: erit enim ZR − QR = PR (§. 88 *Arithm.*), quæ eſt elevatio poli ſeu latitudo loci quæſita.

PROBLEMA 29.

170. *Determinare anni dies, quibus incolæ in dato Zonæ frigidæ loco periſcii ſunt.*

RESOLUTIO.

Ex reſolutione problematis præcedentis patet, inveniendos eſſe anni dies, quibus Sol ibidem non occidit, & declinationem Solis QR, quando primum non occidit & quando rurſus occidere incipit, haberi, ſi ex 90° ſubducatur elevatio poli PR, ſeu latitudo loci dati (§. 54). Quare

1. quærantur loca Solis, in quibus declinationem inventam habet (§. 198 *Aſtron.*).
2. Ex ephemeridibus evolvantur dies, quibus Sol ad illa eclipticæ loca pervenit. Toto enim tempore intermedio ibi non occidet, adeoque incolæ periſcii erunt.

THEOREMA 26.

171. *Dum Sol in Zona torrida declinationem AM majorem habet latitudine loci AZ, ſed eidem cognominem; Sol ante & poſt meridiem ſit retrogradus.* Tab. II. Fig. 19.

DEMONSTRATIO.

Ducatur verticalis ZGN, qui circulum diurnum Solis MGL tangat in G, & alius ZON per Solem in O orientem: evidens omnes verticales intermedios bis ſecare diurnum Solis; prima nimirum vice in arcu GO, altera in arcu GM. Quare cum Sol per arcum GO aſcendit, ad verticales ulteriores continuo appellit: ſed ubi per arcum GM aſcenſum continuat, ad verticales priſtinos regreditur, adeoque ante meridiem aliquo tempore retrogradus

gradus ſpectatur: quod idem eodem modo poſt meridiem fieri debere oſtenditur. *Q. e. d.*

COROLLARIUM.

172. Quoniam umbra in oppoſitum Solis tendit (§. 125 *Optic.*); in locis Zonæ torridæ, quamdiu declinatio Solis latitudinem eorum cognominem excedit, umbra bis per diem fit retrograda.

PROBLEMA 30.

Tab. II. Fig. 19. 173. *Data qualibet hora diei invenire locum telluris, cui Sol eſt verticalis.*

RESOLUTIO.

1. Ad datam horam ſupputetur locus Solis (§. 720 *Aſtron.*) & inde porro ejus declinatio DS (§. 198 *Aſtron.*): quæ eadem erit latitudo loci quæſiti.
2. Tempus uſque ad meridiem reſiduum (vel a meridie præterlapſum) convertatur in gradus æquatoris (§. 212 *Aſtron.*): qui erit arcus AD ſeu meridianorum diſtantia.
3. Quare ſi locus S orientalior noſtro Z, longitudini noſtræ addatur diſtantia modo reperta; ſi occidentalior, dematur: ita nimirum prodibit longitudo quæſita (§. 56).

Data vero loci S longitudine D & latitudine DS dabitur per globum vel mappas locus ipſe.

COROLLARIUM.

174. Quoniam omnia loca ſub ejuſdem meridiani ſemicirculo ſita ſimul meridiem habent (§. 23), per hoc ipſum problema una determinantur loca, ubi meridies eſt quacunque hora diei alicubi data.

PROBLEMA 31.

175. *Data alicubi qualibet hora diei, determinare loca quotcunque, ubi Sol oritur vel occidit.*

RESOLUTIO.

1. Inveniatur locus Telluris S, cui tum Sol verticalis exiſtit (§. 173). Tab. II. Fig. 20.
2. Quoniam Sol occidens a Zenith, horizon vero rationalis HR a puncto S undiquaque quadrantis intervallo diſtat (§. 62 *Aſtron.*); tranſibit is per Zenith omnium locorum, ubi Sol oritur, vel occidit, adeoque ſi longitudini A loci dati S addas quadrantem æquatoris AO, prodibit locus ſub æquatore O, ubi Sol occidit (§. 56).
3. Addatur eidem longitudini A arcus quicunque quadrante minor AI; habebitur longitudo loci D ſub meridiano PD, ubi

ubi Sol occidit (§. *cit.*). Quare cum triangulum DIO sit rectangulum ad I (§. 76 *Astr.*) & angulus O elevationi æquatoris AH in loco dato S (§. 100 *Astron.*), hoc est, complemento declinationis Solis AS (§. 172) æqualis, ob datum latus OI, longitudinum locorum D & O differentiam; reperietur latitudo DI ejusdem loci D (§. 116 *Sphæric.*).

4. Si latitudinem loci SA, ubi Sol verticalis, hoc est, declinationem Solis subtrahas ex quadrante SH, relinquetur latitudo AH vel QR locorum H & R sub eodem meridiano cum loco S sitorum, ubi Sol occidit.

Inventa adeo sunt loca quotcunque telluris O, D, E, R, &c. ubi Sol occidit: & eadem ratione reperiuntur loca quotcunque telluris in altero hemisphærio, ubi Sol oritur, longitudinibus nempe per subtractionem determinatis.

CAPUT VI.
De
ANTOECIS, PERIOECIS ET ANTIPODIBUS.

DEFINITIO 33.

176. *Antœci* sunt incolæ, qui eandem longitudinem & latitudinem, sed diversi nominis habent.

COROLLARIUM.

177. Sunt adeo antœci sub ejusdem Meridiani semicirculo (§. 52) & hinc simul meridiem habent horasque diei reliquas easdem (§. 23).

DEFINITIO 34.

178. *Periœci* sunt incolæ, qui eandem & cognominem latitudinem, sed longitudines oppositas habent.

COROLLARIUM.

179. Sunt adeo periœci in ejusdem meridiani diversis semicirculis (§. 52) & hinc uno in loco media nox est, dum in altero meridies existit.

DEFINITIO 35.

180. *Antipodes* ſunt incolæ diametraliter ſibi mutuo oppoſiti.

COROLLARIUM 1.

181. Quia tellus rotunda & quidem figuræ propemodum ſphæricæ (§. 3.); antipodes dantur.

COROLLARIUM 2.

182. Antipodes ſunt in ejuſdem meridiani ſemicirculis diverſis & hinc uno in loco media nox eſt, dum in altero meridies exiſtit, horasque contrarias numerant antipodes.

COROLLARIUM 3.

183. Habent adeo longitudines oppoſitas (§. 52).

COROLLARIUM 4.

Tab. II. Fig. 19. 184. Quia horizon a Zenith alicujus loci intervallo 90° diſtat (§. 62 *Aſtron.*); puncta oppoſita Z & N; hoc eſt, antipodes (§. 180), eundem horizontem HR habent.

COROLLARIUM 5.

185. Dum ergo uni Sol oritur, alteri occidit (§. 19 *Aſtron.*) atque hinc unius dies alterius nox eſt (§. 118).

THEOREMA 28.

186. *Antœci & Antipodes Zonarum temperatarum & frigidarum tempeſtates anni contrarias habent, nempe cum uno in loco hiems eſt, in altero æſtas exiſtit; cum in uno ver eſt, in altero autumnus exiſtit & contra.*

DEMONSTRATIO.

Cum enim o ♋ ſit in hemiſphærio boreali, o ♑ in auſtrali (§. 173. *Aſtron.*); dum in illo æſtas eſt, in hoc hiems exiſtit (§. 107. 112), conſequenter quia declinationes o ♋ & o ♑ æquales (§. 182 *Aſtron.*), adeoque veris & autumni initium cum ingreſſu Solis in æquatorem connectitur (§. 78. 79), dum in illo ver eſt, in hoc autumnus exiſtit & contra (§. *cit.*). Sed antœci & antipodes in diverſis hemiſphæriis habitant (§. 176. 180): ergo etiam tempeſtates anni contrarias habent. *Q. e. d.*

THEOREMA 29.

187. *Antœci & antipodes polos diverſos æqualiter elevatos habent.*

DEMONSTRATIO.

Antœci habent latitudines æquales, ſed diverſi nominis (§. 176). Sed latitudo æquatur elevationi poli cognominis (§. 54): ergo antœci habent polos diverſos æqualiter elevatos. *Quod erat unum.*

Quo-

Tab. II. Fig. 19. Quoniam antipodes communi horizonte HR utuntur (§. 184), PR est elevatio poli in Z & HT in N. Quare cum poli intervallo semicirculi PNT distent (§. 39) & horizon HR meridianum HZNR bifariam dividat (§. 72 *Astron.* & §. 20 *Sphær.*); erit PR + RT = HT + RT, consequenter PR = TH (§. 91 *Arithm.*). *Quod erat alterum.*

COROLLARIUM.

188. Habent adeo antipodes latitudines æquales, sed diversi nominis (§. 54).

THEOREMA 30.

189. *Antœci & antipodes diem longissimum & brevissimum anni, immo dies ac noctes æquales opposito tempore habent, nempe quando uno loco dies longissimus, in altero brevissimus est & contra.*

DEMONSTRATIO.

Antœci & antipodes polos diversos æqualiter elevatos habent (§. 187), adeoque in locis eclipticæ oppositis cum eædem sint declinationes (§. 198 *Astron.*), eædem reperiuntur differentiæ ascensionales (§. 206 *Astron.*), consequenter dies ac noctes oppositæ æquales sunt (§. 213 *Astr.*) & hinc uno in loco dies brevissimus, quando in altero longissimus existit. *Q. e. d.*

COROLLARIUM 1.

190. Unius adeo dies sunt alterius noctibus æquales.

COROLLARIUM. 2.

191. Cum dies in uno loco crescunt, in altero decrescunt.

THEOREMA 31.

192. *Antœcis in æquinoctio Sol simul oritur & occidit, sed reliquo tempore uni citius, alteri tardius.*

DEMONSTRATIO.

Antœci sub eodem meridiano siti (§. 177), adeoque æquator AQ per horizontis utriusque HR & *hr* intersectionem O transit (§. 87 *Astron.*). Sed tempore æquinoctii Sol in æquatore hæret (§. 132). Ergo tum Sol antœcis simul oritur & occidit. *Quod erat unum.* Tab. II. Fig. 21.

Sed dum Sol versatur in signis borealibus, citius ad horizontem HR, quam alterum *hr* pervenit, contra vero in australibus citius ad *hr*, quam HR: adeoque uni loco citius oritur, quam alteri. *Quod erat alterum.*

THEOREMA 32.

193. *Quæ stellæ dato loco nunquam occidunt, antœcis & antipodibus ejusdem nunquam oriuntur & contra.*

DEMONSTRATIO.

Antipodes eundem horizontem habent (§. 184): ergo quæ uni nunquam occidunt stellæ, alteri nunquam oriuntur (§. 19 *Astron.*). *Quod erat unum.*

Tab. II. Fig. 21. Porro sint *hr* & HR horizontes antœcorum. Quoniam *zh* & AP quadrantes sunt (§. 62. 49 *Astron.*); erit *z*A=*h*P (§. 83 *Arithm*). Sed *z*A=AZ (§. 175) = PR (§. 54): ergo *h*P=PR (§. 87 *Arithm.*). Quæ igitur intervallo PR circa polum P revolvuntur stellæ, adeoque in horizonte HR non occidunt, eædem in horizonte *hr* non oriuntur (§. 19 *Astron.*). Eodem prorsus modo ostenditur, stellas, quæ intervallo *pr* circa polum *p* revolvuntur, adeoque in horizonte *hr* non occidunt, in horizonte HR non oriri. *Quod erat alterum.*

THEOREMA 33.

194. *Si antœci faciem sibi mutuo obvertant, vel antipodes eandem ad æquatoris idem punctum convertant; sidera uni oriuntur a dextra, alteri a sinistra.*

DEMONSTRATIO.

Sint enim antœci in Z & *z* constituti sub eodem meridiano (§. 177). Quodsi ergo sibi mutuo faciem obvertant, dextra unius in *z* & sinistra alterius in Z opponentur horizontibus ortivis *hr* & HR (§. 60 *Astr.*). Quæ igitur uni in Z a sinistra oriuntur sidera, ea alteri in *z* a dextra oriuntur (§. 19 *Astron.*). Nec absimili modo idem de antipodibus ostenditur. *Q. e. d.* Tab. II. Fig. 21.

THEOREMA 34.

195. *Incolæ in æquatore non habent antœcos & periœci eorum iidem sunt qui antipodes.*

DEMONSTRATIO.

Antœci habent eandem longitudinem & latitudinem pariter eandem, sed diversi nominis (§. 176). Quare cum in æquatore nulla sit latitudo (§. 53); nulli quoque incolarum in eodem sunt antœci. *Quod erat unum.*

Periœci habent latitudinem eandem & ejusdem nominis, sed longitudinem semicirculo differentem (§. 178). Quare cum in æquatore latitudo sit nulla seu infinite exigua (§. 53); periœci incolarum æquatoris erunt in æquatoris puncto semicirculi interval-

tervallo remoto, hoc est in puncto diametraliter opposito (§. 135 *Geom.*). Iidem ergo sunt cum antipodibus (§. 180). *Q. e, d.*

THEOREMA 35

196. *Incolæ ejusdem paralleli eundem polum æque elevatum singulosque anni dies & noctes æquales habent & singulæ stellæ supra eorum horizontes æquali temporis intervallo commorantur ac in iisdem horizontis gradibus oriuntur & occidunt.*

DEMONSTRATIO.

Incolæ ejusdem paralleli eandem latitudinem eamque cognominem habent (§. 53): ergo eandem quoque poli ejusdem elevationem (§. 54). *Quod erat unum.*

Quia elevatio poli eadem, *per demonstrata*, in iisdem punctis eclipticæ (§, 206 *Astron.*), & earundem stellarnm eædem reperiuntur differentiæ ascensionales (§. 265 *Astron.*). Ergo longitudo diei atque noctis (§. 213 *Astr.*) & mora stellarum supra horizontem eadem (§. 268 *Astr.*). *Quod erat secundum ac tertium.*

Similiter quia elevatio poli eadem *per demonstrata* amplitudo ortiva & occidua eadem (§. 206 *Astron.*). Sol adeo & stellæ in eodem horizontis gradu oriuntur ac occidunt (§. 195 *Astron.*). *Quod erat quartum.*

COROLLARIUM 1.

197. Stellæ, quæ uno in loco paralleli semper latent vel patent, in alio quocunque ejusdem similiter semper latent vel pateut (§. 277 *Astron.*).

COROLLARIUM 2.

198. Quoniam periœci in eodem parallelo habitant (§. 178), singulos anni dies & noctes æquales & polum eundem æqualiter elevatum habent: Sol & stellæ eædem in iisdem horizontis gradibus ipsis oriuntur ac æquali tempore super horizonte commorantur (§. 196); eædem denique stellæ iisdem semper latent, semper patent (§. 197).

THEOREMA 36.

199. *Incolæ ejusdem paralleli horis iisdem seu ejusdem nominis Solem & stellas easdem æque supra horizontem elevatas vel infra eandem depressas habent.*

DEMONSTRATIO.

Incolæ ejusdem paralleli eandem habent poli ejusdem elevationem (§. 196). Ad horas igitur eodem modo a meridie unius cujuslibet loci numeratas altitudo vel profunditas Solis atque stella-

rum eadem (§. 300 *Astron.*). *Q. e. d.*

COROLLARIUM.

200. Cum periœci in eodem parallelo habitent (§. 178); idem quoque de periœcis valet.

SCHOLION.

201. *Non habetur hic & in praecedente theoremate ratio exiguæ differentiæ, quæ ex mututa Solis declinatione juxta nonnullos oritur* (§. 167 *Astr.*), *in præsente nimirum negotio non attendenda.*

THEOREMA 37.

202. *Incolæ ejusdem paralleli omnes anni tempestates easdem & eodem tempore habent.*

DEMONSTRATIO.

Solis enim meridiana altitudo singulis diebus in locis singulis eadem (§.199). Sed a distantiis Solis a vertice seu altitudinibus ejus meridianis variatio tempestatum statarum pendet (§. 76 & seqq.). In eodem igitur parallelo tempestates eodem tempore eædem sunt. *Q. e. d.*

COROLLARIUM.

203. Ergo periœci tempestates statas eodem tempore easdem habent (§. 178).

THEOREMA 38.

204. *Periœci horas contrarias numerant.*

DEMONSTRATIO.

Sunt enim in meridiani ejusdem semicirculis oppositis (§. 178) atque uni meridies est, dum alter mediam noctem habet (§. 179). Quare cum æquator per meridianum utrobique æquali celeritate moveatur (§. 136 *Astr.*); horæ a meridie unius loci numeratæ coincident cum horis a media nocte alterius numeratis. *Q. e. d.*

THEOREMA 39.

205. *Poli non habent periœcos, sibique mutuo sunt antœci & antipodes.*

DEMONSTRATIO.

Periœci enim latitudinem eandem & cognominem habent (§. 178). Sed cum præter polos non dentur puncta, quæ nonaginta gradibus ab æquatore in eodem hemisphærio distant (§. 14); poli periœcos habere nequeunt. *Quod erat unum.*

Antœci sub eodem meridiano siti sunt (§. 177) & latitudinem eandem, sed diversi nominis habent (§. 176). Quare cum poli etiam in eodem meridiano siti sint (§. 20) & latitudinem eandem, nempe 90°, sed diversi nominis habeant (§. 14); poli sunt

sibi

ſibi mutuo antœci. *Quod erat ſecundum.*

Poli denique ſibi mutuo diametraliter opponuntur (§. 12): ſibi mutuo igitur antipodes ſunt (§. 180). *Quod erat tertium.*

THEOREMA 40.

206. *Periœci unius loci ſunt antœcorum ejuſdem antipodes, & antipodum antœci.*

DEMONSTRATIO.

Tab. II. Fig. 21. Periœci & antœci *i* & *z* ejusdem loci Z ſub eodem meridiano habitant (§. 177. 179). Jam ſi AQ ſit æquator; erit AZ=Az=Q*i* (§. 176. 178). Sed APQ eſt ſemicirculus (§. 14); ergo etiam *z*P*i* ſemicirculus eſt (§. 15 *Arithm.*). conſequenter *i* & *z* ſibi mutuo diametraliter opponuntur (§. 135 *Geom.*). Sunt adeo periœci *i* loci Z ejuſdem loci antœcorum *z* antipodes (§. 180). *Quod erat unum.*

Autipodes L & periœci ejusdem loci Z ſub eodem meridiano ſiti (§. 179. 182). Quoniam vero QL=AZ=Q*i* (§. 178. 188); antipodes L & periœci *i* loci Z eandem latitudinem, ſed diverſi nominis habent (§. 53). Sunt adeo periœci *i* antipodum L antœci (§. 176). *Quod erat alterum.*

CAPUT VII.

DE

PLAGIS, VENTIS ET TEMPESTATIBUS VAGIS.

DEFINITIO 36.

207. *Plaga* eſt interſectio horizontis & circuli verticalis.

COROLLARIUM. 1.

208. Tot adeo ſunt plagæ, quot horizontis puncta, hoc eſt, numero infinitæ.

SCHOLION.

209. *Interdum quoque plaga ſumitur pro interſectione circuli verticalis & circuli cujuſcunque horizonti paralleli; immo a nonnullis pro ſegmento verticalis inter horizontem & circulum eidem parallelum intercepto.*

COROLLARIUM 2.

210. Plagæ indicantur per rectas ex puncto in plano horizontali assumto undiquaque in infinitum excurrentes.

DEFINITIO 37.

211. *Plagæ Cardinales* sunt intersectiones horizontis & meridiani atque circuli verticalis primarii. Nempe intersectiones horizontis & meridiani vocantur *Septentrio* (Nord) & *Auster*, (Süd) / quarum illa polo septentrionali, hæc meridionali vicina: intersectio horizontis ortivi & verticalis primarii *Oriens*; (Ost) intersectio horizontis occidui & verticalis primarii *Occidens* (West).

COROLLARIUM.

212. Coincidunt adeo cum cardinibus mundi (§. 80 *Astron.*) & intervallo quadrantis seu 90 graduum a se invicem distant (§. 126 *Astron.*).

DEFINITIO 38.

213. *Plagæ collaterales* vel *intermediæ* sunt, quæ inter Cardinales interjacent. Sunt vel *primariæ*, quæ æquali angulo a duabus Cardinalibus remotæ; vel *secundariæ*, eæque aut *primi ordinis*, quæ æquali angulo a cardinali & primaria quadam vicina distant; aut *secundi ordinis*, quæ æquali angulo a quadam cardinali vel primaria & secundaria primi ordinis removentur.

COROLLARIUM.

214. Collaterales adeo primariæ a cardinalibus distant angulo 45 graduum; secundariæ primi ordinis a cardinali & primaria collaterali vicina angulo 22° 30′; secundariæ secundi ordinis a cardinali vel primaria collaterali & secundaria primi ordinis 11° 15′.

DEFINITIO 39.

215. Ventus est motus aëris sensibilis. Dividuntur venti in *cardinales* & *collaterales* vel *primarios*, vel *secundarios primi* ac *secundi ordinis* pro diversitate plagarum, ex quibus spirant. Nomina Germanica ventorum pariter ac plagarum collateralium primariorum componuntur ex nominibus cardinalium, ita ut septentrio & auster præponatur; nomina secundariorum primi ordinis ex nominibus cardinalis & primariæ adjacentium, ita ut nomen cardinalis præponatur; nomina denique secundariorum secundi ordinis ex nominibus cardinalis vel primariæ adjacentis & cardinalis proximæ vocula *ad* (gen) adjecta. Latinis nomina peculiaria sunt: quæ omnia ex tabula adjecta manifesta sunt.

Nomi-

Nomina plagarum & ventorum.		Plagarum Diſtantiæ	
Germanica	Latina	a Septent.	
1. Nord/Mitternacht	*Septentrio* vel *Boreas*	0°	0′
2. Nord gen Oſten	Hyperboreas Hypaquilo Gallicus	11°	15′
3. Nord-Nord-Oſt	Aquilo	22°	30′
4. Nord Oſt gen Norden	Meſoboreas Meſaquilo Supernas	33°	45′
5. Nord-Oſt	*Arctapeliotes Borapeliotes Græcus*	45°	
6. Nord-Oſt gen Oſten	Hypocæcias	56°	15′
7. Oſt-Nord-Oſt	Cæcias, Helleſpontius	67°	30′
8. Oſt gen Norden	Meſocæcias, Carbas	78°	45′
		ab oriente	
9. Oſt	*Solanus, ſubſolanus, Apeliotes.*	0°	0′
10. Oſt gen Süden	Hypeurus vel Hypereurus	11°	15′
11. Oſt-Süd-Oſt	Eurus, vel Vulturnus	22°	30′
12. Süd-Oſt gen Oſten	Meſeurus	33°	45′

Nomina plagarum & ventorum		Plagarum Diſtantiæ	
Germanica	Latina	a Septent.	
13. Süd-Oſt	*Notapeliotes, Euroauſter*	45°	0′
14. Süd-Oſt gen Süden	Hypophœnix	56°	15′
15. Süd-Süd-Oſt	Phœnix, Phœnicias, Leuco-notus, Gangeticus	67°	30′
16. Süd gen Oſten	Meſophœnix	78°	45′
		a meridie	
17. Süd oder Mittag	*Auſter, Notus, Meridies*	0°	0′
18. Süd gen Weſten	Hypolibonotus, Alſanus	11°	15′
19. Süd-Süd-Weſt	Libonotus, Notolybicus, Auſtro-Africus	22°	30′
20. Süd-Weſt gen Süden	Meſolibonotus	33°	45′
21. Süd-Weſt	Notozephyrus, Notolybicus, Africus	45°	0′
22. Süd-Weſt gen Weſten	Hypolibs, Hypafricus, ſubveſperus	56°	15′

23. West-Süd-West	Libs	67°	30
24. West gen Süden	Mesolibs, Mesozephyrus	78°	45′
		ab occidente	
25. West / Abend	*Zephyrus*, *Favonius*, *occidens*	0°	0′
26 West gen Norden	Hypargestes Hypocorus,	11°	15′
27. West-Nord-West	Argestes, Caurus, Corus, Japyx	22°	30′
28. Nord-West gen Westen	Mesargestes, Mesocorus	33°	45′
29. Nord-West	*Zephyroboreas Borolibycus, Olympias*	45°	0′
30. Nord-West gen Norden	Hypocircius, Hypothrascias Scirem	56°	15′
31. Nord-Nord-West	Circius, Thrascias	67°	30′
32. Nord gen Westen.	Mesocircius	78°	45′

SCHOLION.

216. *Nomina Latina aptavimus Germanicis exemplo* Riccioli (l), *non quod olim eosdem ventos præcise designaverint, sed quod venti per eos designati proxime cum iis conveniant.* Vitruvius (m) *ventos nonnisi* 24 *numerat alioque ordine plagas disponit, prout ex tabula sequente apparet.*

Nomina ventorum	Distantia a Septent.	Nomina ventorum	Distantia ab Austro
1. *Septentrio*	0°	13. *Auster*	0°
2. Gallicus	15	14. Alsanus	15
3. Supernas	30	15. Libonot.	30
4. Aquilo	45	16. Africus	45
5. Boreas	60	17. Subvesp.	60
6. Carbas	75	18. Argestes	75
	ab orient		ab occid.
7. *Solanus*	0°	19. *Favonius*	0°
8. Ornithias	15	20. Etesiæ	15
9. Cæcias	30	21. Circius	30
10. Eurus	45	22. Caurus	45
11. Vulturn.	60	23. Corus	60
12. Euronot.	75	24. Thrascias	75

PROBLEMA 32.

217. *In dato quolibet Telluris loco determinare plagas singulas.*

RESOLUTIO.

1. In plano horizontali designetur linea meridiana NS (§. 120 *Astron.*), quæ altero sui extremo N *boream*, altero S *austrum* indicabit (§. 80. *Astron.* & §. 212 *Geogr.*). Tab. II. Fig. 22.

2. Linea meridiana N S dividatur bifariam per rectam W O ad NS perpendicularem: erit in O *oriens*, in W autem *occidens*.

3. Di-

(l) Geograph. Reform. lib. 10. f. 452. (m) lib. 1. c. 6.

3. Dividantur anguli WCS & NCO bifariam per rectam (5.21) & OCS atque NCW per rectam (13.29); erunt in 5, 13, 21 & 29 plagæ collaterales primariæ.

4. Anguli NC5 & SC21, OC5 & WC21, OC13 & WC29, SC13 & NC29 dividantur bifariam per rectas (3.19), (7.23), (11.27), (15.31); erunt 3, 7, 11, 15, 19, 23, 27, & 31 octo plagæ intermediæ primi ordinis.

5. Denique anguli NC3, 3C5, 5C7 &c. denuo secentur bifariam per rectas (2.18), (4.20), (6.22), (8.24), (10.26), (12.28), (14.30), (16.32); eruut in 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32 plagæ intermediæ secundi ordinis.

6. In C erigatur stylus cum regula circa ipsum mobili atque pinnacidiis instructa.

Quodsi enim regulam huc illucve moveas, donec acies ejus plagam desideratam stringat, oculo ad pinnacidium oppositum applicato plaga desiderata occurret.

COROLLARIUM.

218. Quodsi ergo regulam ita emoveas, donec per pinnacidia collineanti occurrat punctum horizontis in quo nubes oriuntur; plaga innotescit, unde venti superiores spirant.

SCHOLION.

219. *Equidem vulgo dignoscuntur venti ex flabe llorum in tectorum fastigiis constitutorum situ: enimvero observationes aliquot annorum me docuerunt, ventos superiores, qui nubes vehunt, esse diversos ab inferioribus, a quibus flabella ista agitantur. Quamobrem venti superiores ex motu nubium discernendi, quæ dum in contrarias plagas feruntur, ventos in diversis aëris regionibus diversos spirare agnoscitur: id quod æstivo tempore observare licet, quando aër inferior serenus, non turbidus, quemadmodum hieme.*

THEOREMA 40.

220. *Ventus per maria spirans humidus est, æstate frigidus, hieme si aqua marina in glaciem non abiit calidus.*

DEMONSTRATIO.

Quoniam ex aqua constanter ascendunt vapores, (quod vel exinde colligitur, quia aquæ in vase aperto quantitas aliquot horis elapsis imminuta deprehenditur) præsertim si radiis solaribus exponatur; aër mari incumbens vaporibus multis imprægnatur. Sed venti per maria spirantes aërem istum advehunt: advehunt ergo multos vapores, adeoque humidi sunt. *Quod erat unum.*

Porro aqua eodem temporis intervallo minorem calorem concipit, quam corpora terrestria iisdem radiis solaribus exposita; hieme autem aqua marina, quæ in glaciem non abiit, minus frigida quam terra glacie obducta, vel nivibus tecta. Quare cum aër corpori alteri contiguus calorem & frigus ejus participet, experientia teste; aër aquis marinis non conglaciatis contiguus hieme calidus, æstate frigidus existit. Ventus adeo eundem advehens æstate frigidus, hieme calidus. *Quod erat alterum.*

COROLLARIUM.

221. Quoniam venti humidi aërem obnubilant, adeoque magnam radiorum solarium partem reflectunt, ut ad terram pertingere nequeant; quo minus Sol integris viribus corpora terrestria calefaciat, impediunt.

THEOREMA 41.

222. *Venti per terram continentem spirantes sicci sunt, æstate calidi, hieme autem frigidi.*

DEMONSTRATIO.

Ex terra pauciores vapores ascendunt, quam ex oceano, adeoque aër super terra continente consistens paucioribus quoque vaporibus imprægnatur. Accedit, quod vapores magna caloris vi ex terra eliciti tenuiores sint, adeoque minus sensibiles existant. Sed ventus per terram continentem spirans aërem eidem incumbentem advehit; adeoque paucos vapores eosque tenues secum vehit. *Quod erat primum.*

Porro terra æstate magis calefit, quam aqua iisdem radiis solaribus per idem temporis intervallum exposita. Quare cum aër calorem corporis contigui participet; qui æstate terræ continenti incumbit, magis calefit, quam qui super aquis consistit. Ventus adeo aërem calidum advehens calidus. *Quod erat secundum.*

Eodem modo ostenditur, eosdem ventos hieme frigidos esse. *Quod erat tertium.*

COROLLARIUM.

223. Quoniam venti sicci aërem serenant (§. 222), adeoque radiis solaribus liberum per atmosphæram transitum concedunt, quo minus Sol viribus suis integris calefaciat, nisi impetuosi fuerint, non impediunt.

SCHOLION.

224. *Ventos impetuosos calori contrarios esse, ipsa experientia loquitur. Ratio non una. Aerem enim calefactum*

factum abigunt, frigidum advebunt radiis solaribus particulas atmosphæricas calefaciendas nimis cito subducunt, calorem ex corporibus terrestribus expirantem dissipant & motum, qui ad naturam caloris requiritur, destruunt. Sed ea physicæ considerationis cum sint, a nobis distinctius hoc loco exponenda non sunt.

THEOREMA 42.

225. *Venti per regionem spirantes, ubi æstus ingens, calidi sunt; spirantes autem per terras gelu rigidas, frigidi.*

DEMONSTRATIO.

Parum differt a demonstrationibus theorematum præcedentium.

COROLLARIUM.

226. Hinc idem ventus eadem anni tempestate stata non singulis annis æque calidus vel frigidus.

DEFINITIO 40.

227. *Tempestates vagæ* sunt, quæ non singulis annis eædem, sed caloris ac frigoris & humiditatis ac siccitatis gradibus variant.

SCHOLION.

228. *Huc nempe refer, quod alia æstas in eodem Telluris loco calidior, alia minus calida; alia hiems gelu sæviat, alia minus & ita porro.*

THEOREMA 43.

229. *Tempestatum vagarum causæ sunt venti.*

DEMONSTRATIO.

Tempestatum vagarum causæ rationes continere debent, cur statæ singulis annis non sint eædem; sed caloris & frigoris, humiditatis & siccitatis gradibus varient (§. 227. 228). Sed ventorum alii calidi, alii frigidi, alii humidi, alii sicci (§. 220. 222. 225); alii actionem radiorum solarium impediunt (§. 221. 224); alii minus (§. 223). Venti adeo tempestatum vagarum causæ sunt. *Q. e. d.*

SCHOLION.

230. *Ventorum variationes cum hactenus prædici nequeant, nec omni in terra tempestates vagæ quænam dato tempore sint, indagare liceat; tempestatum quoque prædictiones certæ nondum in potestate sunt. Conjecturas nullo fundamento nixas vanæ astrologorum turbæ relinquimus.*

CAPUT VIII.

DE GLOBI TERRESTRIS ARTIFICIALIS CONSTRUCTIONE ET USU.

DEFINITIO 41.

231. *Globus terrestris* est sphæra ex cupro, orichalco, charta aut materia alia confecta, in cujus superficie loca Telluris præcipua intervallis earundem distantiis proportionatis depicta una cum circulis, quos in sphæra terrestri concipimus.

SCHOLION.

232. *Globi terrestres eum in finem construuntur, ut, quæ de diversis telluris locis hactenus per calculum trigonometricum eruere docuimus, vel ex principiis mathematicis demonstravimus, citra molestiam etiam ab iis, qui Mathematum ignari sunt, solo intuitu cognosci queant.*

PROBLEMA 33.

233. *Globum terrestrem ex cupro, vel orichalco construere.*

RESOLUTIO.

Quoniam in globo terrestri iidem delineantur circuli, qui in cœlesti (§. 11) & locorum longitudines cum ascensionibus rectis stellarum (§. 190 *Astron.* & §. 52 *Geogr.*), illorum latitudines cum harum declinationibus conveniunt (§. 75 *Astron.* & §. 53. *Geogr.*); resolutio non differt a resolutione problematis 36 *Astr. Sphæric.* (§. 305).

PROBLEMA 34.

234. *Globum terrestrem ex charta componere.*

RESOLUTIO.

Per rationes ad problema præcedens allatas resolutio præsentis eadem est, quæ *probl.* 37 *Astron. Sphæric.* (§. 309).

PROBLEMA 35.

235. *Data elevatione poli, una cum loco Solis, invenire ejus ascensionem rectam & obliquam, descensionem obliquam, amplitudinem ortivam atque occiduam, Azimu-*

muthum, tempus quo oritur & occidit, longitudinem diei atque noctis, altitudinem vel profunditatem Solis ad horam datam, initium crepusculi matutini & finem vespertini.

RESOLUTIO.

Quoniam solutio pendet ab æquatore & ecliptica in superficie globi delineatis atque a meridiano & horizonte circa eum combinatis, qui omnes circuli in globo cœlesti & terrestri eodem modo se habent (§. 233. 234); a resolutionibus problematum 40. 45. 46. 47. 50. 66. *Astron. Sphæric.* (§. 313. 318. 320. 321. 325. 304) non differt.

PROBLEMA 36.

236. *Data Solis altitudine, invenire momentum temporis.*

RESOLUTIO.

Ob rationes in problemate præcedente allatas resolutio præsentis eadem est, quæ *probl.* 51 *Astron. Sphær.* (§. 326).

PROBLEMA 37.

237. *Loci in superficie globi depicti longitudinem & latitudinem, periœcos, antœcos & antipodes invenire.*

RESOLUTIO.

1. Locus datus ducatur sub meridianum: arcus inter eum & æquatorem interceptus erit latitudo ejus (§. 53), arcus vero æquatoris inter meridianum loci dati & primum interceptus longitudo (§. 52).

2. Quot graduum est latitudo loci dati, tot in meridiano numerentur ab altera æquatoris parte, nempe versus austrum, si latitudo loci dati borealis, & contra; ita sub meridiano deprehendetur locus antœcorum (§. 176).

3. Notentur gradus meridiani loco dato & loco antœcorum imminentes & globus circumvolvatur, donec gradus æquatoris oppositus sub meridiano constituatur, aut (quod perinde est) index horarius ad horam duodecimam in primo situ applicatus horam duodecimam alteram monstret; tum enim gradui priori respondebit locus periœcorum (§. 178), posteriori autem locus antipodum (§. 206).

COROLLARIUM 1.

238. Quoniam omnia loca, quæ per idem meridiani punctum transeunt,

eunt, globo circa axem ſuum circumvoluto eandem latitudinem habent (§. 14. 53), hoc eſt in eodem parallelo ſita ſunt; loca omnia telluris manifeſta erunt, quibus ea conveniunt, quæ de incolis ejuſdem paralleli ſuperius demonſtrata ſunt (§. 197. 198. 200. 204).

COROLLARIUM 2.

239. Ipſa etiam globi circumvolutio multas antœcorum, periœcorum & antipodum proprietates manifeſtat.

COROLLARIUM. 3.

240. Omnia loca, quæ cum loco dato ſub eodem meridiani ſemicirculo conſtituuntur, ſimul meridiem habent; loca vero cum antipodibus & periœcis eidem meridiani ſemicirculo ſubjecta tum mediam noctem habent, horasque contrarias numerant (§. 179. 182).

COROLLARIUM 4.

241. Omnia loca per gradum meridiani antœcis imminentem transeuntia habent dies omnes anni noctibus loci dati æquales (§. 190).

PROBLEMA 38.

242. *Dato loco in Zona torrida, invenire duos anni dies, quibus Sol eidem ſit verticalis.*

RESOLUTIO.

1. Locus datus ducatur ſub meridianum, noteturque gradus meridiani eidem reſpondens.
2. Globo circa axem circumvoluto, notentur duo illa eclipticæ puncta, quæ per gradum iſtum tranſeunt.
3. Ex ephemeridibus evolvantur dies, quibus Sol in illis eclipticæ punctis hæret: his ipſis enim diebus loco dato fit verticalis.

COROLLARIUM.

243. Quodſi notentur quoque loca telluris per idem meridiani punctum tranſeuntia; patebunt loca Zonæ torridæ, quibus Sol iiſdem anni diebus fit verticalis, ſimulque apparet, quibus anni diebus incolæ in loco dato aſcii ſunt (§. 150).

PROBLEMA 39.

244. *Invenire ea loca Zonæ torridæ, quibus Sol dato die ſit verticalis.*

RESOLUTIO.

1. Ad diem datum quæratur locus Solis in ephemeridibus, vel ſupputetur (§. 720 *Aſtr.*).
2. Gradus eclipticæ, in quo Sol hæret, ducatur ſub meridianum.
3. Notentur loca telluris, quæ globo circumvoluto tranſeunt per illud meridiani punctum, quod loco Solis imminebat: ea enim ſunt loca quæſita.

COR.

COROLLARIUM.

245. Hac ratione adeo etiam invenitur, quinam incolæ dato die ascii sint (§. 150).

PROBLEMA 40.

246. *Determinare locum telluris, ubi Sol data alicubi quacunque diei hora est verticalis.*

RESOLUTIO.

1. Locus Solis ad diem datum ut in problemate præcedente repertus ducatur sub meridianum & index horarius ad horam duodecimam, noteturque punctum meridiani illi respondens.

2. Si hora data fuerit antemeridiana, ex 12 horis subducatur, & globus versus occasum promoveatur, donec horam residuam monstret index horarius: ita nimirum locus quæsitus erit sub puncto meridiani paulo ante notato constitutus.

3. Si hora fuerit pomeridiana, globus similiter versus ortum promoveatur, donec index horarius horam datam monstret: ita denuo locus quæsitus respondebit puncto meridiani paulo ante notato.

COROLLARIUM.

247. Quodsi simul notentur loca, quæ cum loco reperto in eodem meridiani semicirculo existunt; hac ratione patet, quænam dato temporis momento meridiem habent, & semicirculus oppositus meridiani monstrat loca, in quibus media nox est.

PROBLEMA 41.

248. *Dato loco in Zona frigida, invenire dies anni, quibus Sol eidem non occidit & quibus eidem non oritur.*

RESOLUTIO.

1. Quoniam $PQ = 90°$ (§. 14) & $ZR = 90°$ (§.62. *Astron.*), erit $ZP = QR$, hoc est, distantia loci a polo æquatur declinationi Solis, quo primum non amplius occidit ac rursus occidere incipit, consequenter etiam ob rationes easdem declinationi AH Solis primum non amplius orientis & primum rursus orientis. Numerentur adeo tot gradus in meridiano ab æquatore versus utrumque polum, quot est distantia loci dati a polo. Tab. I. Fig. 15.

2. Globo circumvoluto, notentur puncta eclipticæ per utrumque punctum in meridiano notatum transeuntia: ita inno-

innoteſcent arcus, quos Sol motu proprio emetitur, interea dum non occidit atque non oritur, ipſaque puncta loca Solis non orientis vel non occidentis ſub initium & finem notabunt.

3. Quare ſi ex ephemeridibus evolvantur anni dies, quibus Sol in illis locis commoratur; tempus deſideratum conſtabit.

COROLLARIUM 1.

249. Quodſi declinationem Solis, quam habet ad diem datum, ex polo cognomine in meridianum verſus æquatorem transferas; globo circumvoluto per punctum in eo hac ratione notatum tranſibunt omnia loca, quibus Sol dato die primum non occidit. Si idem fiat circa polum diverſi nominis, eodem modo detegentur loca, quibus Sol primum non amplius oritur.

COROLLARIUM 2.

250. Patet ergo, quomodo inveniatur tempus, quo incolæ dati loci ſunt periſcii, & quomodo doceri poſſit, quinam incolæ dato quolibet die ſint periſcii (§. 157).

PROBLEMA 42.

251. *Invenire elevationem poli ſeu latitudinem locorum, in quibus datus anni dies eſt datarum horarum.*

RESOLUTIO.

1. Ad diem anni datum quæratur locus Solis in ephemeridibus, vel ſupputetur (§. 720 *Aſtr.*).

2. Locus Solis ducatur ſub meridianum & index horarius ad horam duodecimam.

3. Globus circa axem volvatur, donec index horarius monſtret horam vel ortus, vel occaſus.

4. Hinc polus attollatur ac deprimatur, donec locus Solis in horizonte vel ortivo, vel occiduo appareat: ita enim polus erit decenter elevatus.

COROLLARIUM.

252. Quodſi ergo tot gradus ab æquatore verſus polum elevatum in meridiano numerentur, quot is ſupra horizontem elevatus deprehenditur, & punctum gradui ultimo imminens in meridiano notetur; globo circumvoluto omnia telluris loca per id tranſibunt, in quibus datus anni dies datarum horarum exiſtit.

SCHOLION.

253. *Hac ratione ſuperficies globi in climata diſpeſci poteſt.*

PROBLEMA 43.

254. *Invenire latitudinem locorum Zonæ frigidæ, in quibus Sol dato dierum numero non occidit.*

RE-

RESOLUTIO.

1. Numerentur tot gradus a tropico vicino versus punctum æquinoctiale alterutrum, quot sunt unitates in dimidio dierum datorum numero, quia Sol motu proprio singulis fere diebus gradum unum conficit.

Tab. I. Fig. 15. 2. Punctum eclipticæ ita repertum I ducatur sub meridianum: erit ejus a polo distanstia IP elevationi poli PR seu latitudini quæsitæ æqualis, vi eorum, quæ superius (§. 248) demonstrata sunt.

PROBLEMA 44.

255. *Data qualibet diei vel noctis hora, beneficio globi ostendere omnia loca, quibus Sol oritur, & quibus occidit, quæ meridiem vel mediam noctem, quæ diem vel noctem habent.*

RESOLUTIO.

1. Inveniatur locus telluris, ubi Sol dato temporis articulo est verticalis (§. 246).

2. Locus ille constituatur in Zenith ipsius horizontis lignei, seu polus ita elevetur, prout loci illius latitudo postulat.

Loca in horizonte ortivo constituta ea erunt, quibus Sol occidit; in horizonte occiduo, quibus oritur; quæ sunt in meridiano superiore, meridiem; quæ sunt in inferiore, mediam noctem habent. Denique in hemisphærio superiori dies, in inferiori nox est.

COROLLARIUM.

256. Cum tempore mediæ eclipseos luna sit in gradu eclipticæ loco Solis opposito; per præsens problema definiri potest, quænam telluris loca videant eclipseos medium, & quibus eo tempore occidat, quibus oriatur.

PROBLEMA 45.

257. *Dato quolibet anni die invenire loca telluris, quibus planeta datus, e. gr. Luna, sit verticalis.*

RESOLUTIO.

1. Ex ephemeridibus excerpatur longitudo & latitudo planetæ, vel supputetur (§. 814 *Astr.*).

2. His datis locus ejus in superficie globi terrestris designetur eodem modo, quo loca stellarum cœlesti inscribuntur (§. 305 *Astron.*).

3. Locus ille ducatur sub meridianum, noteturque punctum meridiani eidem imminens.

4. Globus circumvolvatur no-

tenturque loca per punctum istud transeuntia: hæc enim erunt quæsita.

PROBLEMA 46.

258. *Data declinatione stellæ aut phœnomeni alterius, invenire loca Telluris, quibus sit verticalis.*

RESOLUTIO.

Numerentur tot gradus in meridiano ab æquatore versus polum alterutrum, quot graduum est declinatio data, nempe versus borealem, si declinatio borealis, versus australem, si hæc australis fuerit, & globo circumvoluto per extremum arcus in meridiano notati punctum transibunt loca quæsita.

PROBLEMA 47.

259. *Determinare locum telluris, ubi stella aliqua aut aliud phœnomenon cœleste notæ declinationis, data alicubi diei hora est verticalis.*

RESOLUTIO.

1. Polus elevetur prout postulat latitudo loci, a cujus meridie vel media nocte horæ numerantur.

2. Locus Solis ad diem datum repertus ducatur ad meridianum & index horarius ad horam duodecimam.

3. Stellæ locus in superficie globi determinetur (§. 305 *Astr.*) & globus volvatur, donec is sub meridiano compareat, ita index horarius monstrabit differentiam temporis inter appulsum Solis ac stellæ ad meridianum loci dati. Notetur vero punctum meridiani loco stellæ imminens.

4. Quærantur loca telluris, quæ hora data meridiem habent (§. 244) & index horarius applicetur horæ duodecimæ.

3. Volvatur globus versus occasum, donec index horarius emetiatur intervallum tempori inter culminationem Solis ac stellæ intercedenti æquale: ita sub meridiani puncto notato constituetur locus telluris, ubi stella est hora data verticalis.

COROLLARIUM.

260. Inde adeo porro reperitur, quibusnam stella data hora oriatur vel occidat, & super quorum horizonte constituatur (§. 252).

PRO-

PROBLEMA 48.

261. *Globum terrestrem ita constituere in loco datæ latitudinis, ut Sol omnes eas regiones illustret, quæ in ipsa tellure illuminantur.*

RESOLUTIO.

1. Polus decenter elevetur pro latitudine loci dati, locusque datus sub meridianum ducatur.
2. Inveniatur in plano horizontali linea meridiana (§. 120 *Astron.*) & globus ita constituatur, ut meridianus æneus, vel ligneus eidem immineat. Potest etiam ope pyxidis magneticæ ad cardines mundi dirigi.

Cum adeo jam globus artificialis eundem ad Solem situm habeat, quem habet ipsa tellus; ea quoque ejus pars illuminabitur, quæ in terra illuminatur.

COROLLARIUM. 1.

262. Globo ita constituto, lucente luna, patebit quibusnam terræ locis luceat.

COROLLARIUM. 2.

263. Patebit etiam, ubi Sol & luna dato quovis momento oriantur, & ubi occidant.

PROBLEMA 49.

264. *Invenire distantiam duorum locorum in superficie globi terrestris depictorum.*

RESOLUTIO.

1. Pede circini uno in loco uno posito, pes alter ad locum alterum promoveatur.
2. Circino ad æquatorem applicato, innotescet arcus circuli maximi inter loca data interceptus (§. 289 *Geom.*).
3. Quare cum is sit distantia quæsita (§. 51), per 15 multiplicetur: erit factum distantia in milliaribus Germanicis (§.43).

SCHOLION.

265. *Beneficio globi multa quoque ad oculum ostendi possunt theoremata, quæ superius demonstrata sunt: sed hæc, ne præter necessitatem prolixi simus, præterimus.*

CAPUT IX.

DE MAPPIS GEOGRAPHICIS.

DEFINITIO 42.

266. *Mappa Geographica* eſt figura plana vel hemiſphærium telluris, vel quandam ejus partem repræſentans, aut ſi ma vis, eſt hemiſphærium terreſtre in planum projectum vel pars quædam ſuperficiei globi terreſtris in planum projecta.

DEFINITIO 43.

267. *Mappæ univerſales* ſunt, quæ duo globi terreſtris hemiſphæria in planum projecta exhibent.

DEFINITIO 44.

268. *Mappa particularis* eſt, quæ regionem aliquam exhibet.

DEFINITIO 45.

169. *Projectio Sphæræ* eſt repræſentatio ſingulorum punctorum in ſuperficie ſphæræ aſſumtorum & circulorum in ea deſcriptorum, prout oculo in data diſtantia ſuper tabula vitrea inter eum & ſphæram collocata apparent.

SCHOLION 1.

270. *Confer, quæ Tom.* 3. *de Perſpectiva dicta ſunt* (§. 2. Perſpect.): *eſt enim projectio ſphæræ caſus particularis Perſpectivæ.*

SCHOLION 2.

271. *Solet autem projectio ſphæræ dividi in orthographicam & ſtereographicam.* Stereographica *dicitur, ſi oculus in ſuperficie ſphæræ conſtitutus ſupponitur;* orthographica *vero, ſi infinita, hoc eſt quantalibet diſtantia ab eadem remotus aſſumitur. Fundamenta hujus artis continentur in Optica & Perſpectiva: nos non trademus niſi ad mappas univerſales applicatam. Notandum vero, quod, quæ de mappis geographicis docentur, eadem ad aſtronomicas quoque, qualium univerſales vulgo venales proſtant, particulares* Bayerus *in Uranometria &* Hevelius *in Firmamento Sobieſciano, nec non* Flamſtedius *in Atlante cœleſti dederunt, applicari poſſint.*

PROBLEMA 50.

272. *Hemiſphærium telluris in plano projicere, oculo in polo hemiſphærii oppoſiti conſtituto, hoc eſt, a plano projectionis ſemidiametri terreſtris intervallo in axe Telluris remoto.*

RE-

RESOLUTIO.

Tab. II. Fig. 23. 1. Ex centro C intervallo quocunque CA describatur circulus ADBE seu planum projectionis, qui erit æquator, quia hemisphærium telluris projiciendum, in cujus medio est polus (§. 14).

2. Ex eodem centro C ducatur circulus alius concentricus exiguo intervallo a priori distans & in 360 gradus limbus plani dividatur.

3. Quoniam circuli cum oculo in eodem plano existentes instar rectarum apparent (§. 275 *Optic.*), omnes autem meridiani per polum transeunt (§. 20) adeoque oculus in communi intersectione constitutus *per hypothes.* in plano omnium meridianorum existit; per centrum C & denos quoscunque (aut si planum projectionis majus fuerit, per quinos, immo singulos gradus) ducantur rectæ AB, DE &c. qui meridianos repræsentabunt, quorum primus sit AB.

4. Regula ad punctum E applicata ad denos (aut, si planum projectionis majus fuerit, ad quinos, immo singulos) gradus quadrantis DA ducantur rectæ occultæ E. 10, E. 20, E. 30 &c. & per puncta intersectionum AC, nempe 10, 20, 30 &c. ex centro C describantur circuli concentrici, qui erunt circuli paralleli seu latitudinum per singulos denos gradus descripti.

5. Loca, quorum longitudo & latitudo datur, ita inscribantur. In æquatore ADBE numerentur tot gradus, quot longitudo data existit & regula ad gradum istum e. gr. 60 & punctum E applicata, plumbagine ducatur recta E. 60 ex centro C alia C 105 ad gradum longitudinis 105. Denique ex C intervallo C*a* intersecetur C 105 in *i*; erit *i* locus desideratus.

6. Quod si longitudini substituas ascensiones rectas singulorum graduum semicirculi eclipticæ & latitudini declinationes eorundem; eodem artificio notabuntur puncta quotcunque eclipticæ, per quæ ducta curva eclipticam repræsentabit.

Hac ratione mappa universalis unius hemisphærii erit confecta, & eodem modo conficies mappam hemisphærii alterius.

DE-

DEMONSTRATIO.

Tab. II. Fig. 24. Non aliud demonſtrandum reſtat, quam quod circuli ipſi AEBD concentrici per puncta interſectionum 10, 20, 30 &c. deſcripti repræſentent parallelos per ſingulos denos gradus in ſuperficie telluris ductos. Sit hemiſphærium projiciendum A*gd*ƒB, planum projectionis ſeu æquatoris AEBD, & oculus *e* in axe *ed* a plano projectionis diſtet ſemidiametri intervallo *e*C. Sit jam parallelus projiciendus *gf*. Quoniam projectura puncti G eſt in 10, ubi radius *eg* per planum projectionis tranſit (§. 269); erit A. 10. projectio arcus meridiani A*g* (§. 275 *Optic.*), ſeu latitudinis paralleli (§. 53). Quare cum circulus plano projectionis parallelus inſtar circuli (§. 286 *Optic.*) & ejus centrum *c* in centro C appareat, circulus ex centro C per punctum 10 deſcriptus erit projectio paralleli *gf*. Quodſi jam cogitemus circulum *e*A*d*B circa axem AB revolvi, donec alteri AEBD congruat, punctum *e* in E, *g* in G cadet, eritque AG=A*g* & AE=A*e*. Idem ergo punctum 10 determinatur, ſi diſtantia paralleli AG aſſumitur in æquatore, & ex puncto E ducatur recta projectionem meridiani AB, ſeu diametrum æquatoris ſecans in 10: *Q. e. d.*

SCHOLION 1.

273. *Hæc mappas univerſales deſcribendi methodus omnium facillima. Sed præferuntur tamen mappæ, quæ oculum in plano æquatoris conſtitutum ſupponunt. Poſteriores ſane ſub majori forma parantur ab artificibus; priores ſub minore forma per modum appendicis adjiciuntur, ut ſpatia inter duo hemiſphæria intermedia ſuperne ac inferne relicta repleant.*

SCHOLION 2.

274. *Quoniam ſitus eclipticæ ad tellurem ſingulis momentis mutabilis; in ſuperficie telluris, ſi rem ad rigorem exigas, locum non invenit. Ita tamen in ea delineari ſolet, qualis aliquo diei momento ſitus ejus ad tellurem eſſe ſolet, nempe ut principium arietis & libræ ſint in interſectionibus primi meridiani & æquatoris.*

PROBLEMA 51.

275. *Hemiſphærium Telluris in plano projicere, oculo in plano æquatoris conſtituto & ſemidiametri terreſtris intervallo a plano projectionis remoto.* Tab. II. Fig. 25.

RESOLUTIO.

1. Ex centro C radio quocunque AC deſcribatur circulus ADBE, qui ſit primus meridianus & ſi-

& simul planum projectonis, & oculus in polo primi meridiani constitutus concipiatur (§.286 *Optic.* & §. 20).

2. Ex eodem centro C ducatur circulus alius concentricus exiguo interuallo a priori distans & limbus in 360 gradus dividatur.

3. Ducatur recta AB, quæ æquatorem designabit, & alia ad angulos rectos ED, quæ unum ex meridianis, in cujus plano oculus existit, repræsentabit (§.275 *Optic.*), eritque in A initium æquatoris, in E & D erunt poli.

4. A puncto E ad singulos denos gradus quadrantum AD & DB (vel ad quinos, immo singulos, si planum proiectionis majus fuerit) ducantur rectæ E. 10, E. 20, E. 30 &c. & per puncta intersectionum rectæ AB atque polos B & D describantur arcus D 10 E, D 20 E, D 30 E &c. (§.294 *Geom.*): qui erunt meridianini. Quodsi ex D per singulos denos gradus ducas rectas *Da*, *Db*, De &c. habebis facilius arcuum D 10 E, D20E, D 30 E &c. centra.

(*Wolfii Mathes. Tom.* 4.)

5. Eodem modo ex B ad singulos denos aut quinos gradus quadrantum AD & AE ducantur rectæ, ut meridiani projectio DE in gradus competentes dividatur, & per hæc puncta intersectionum atque gradus meridiani respondentes ducantur ut ante arcus. (§. 294. *Geom.*), qui erunt paralleli.

6. Cum arcus in meridiano A 10. A 20, A 30 &c. respondeant declinationibus parallelorum; evidens est, eadem methodo tropicos & circulos polares delineari posse.

7. Quodsi ecliptica ponatur æquatorem secare ibi, ubi oculus constituitur: oculus in plano eclipticæ existet, adeoque ecliptica repræsentabitur per rectam NL: alias vero puncta quotcunque designabuntur ex ascensionibus rerectis & declinationibus datis, principio arietis in A supposito, eodem prorsus artificio, quo ex datis longitudinibus & latitudinibus loca in eodem plano exhibentur.

8. Hæc igitur exhibiturus, in meridiani primi semicirculo

ADB numera longitudinem A 120, ducaturque recta E 120 & per E, *i* & D meridianus D*i*E. Porro in quadrante AD numera latitudinem A 10 & ducta recta B 10 per 10, *m* & 170 describatur parallelus 10 *m* 170. Communis intersectio O erit loci quæsiti repræsentatio.

DEMONSTRATIO.

Primo quidem ostendendum est, projectiones meridianorum & parallelorum esse arcus circulorum.

Tab. III. Fig. 26. Sit AOBL circulus, transiens per centrum K plani projectionis, cujus diameter sit AB. Sit circulus quicunque CD ad planum projectionis quomodocunque inclinatus & oculus in O; erit *cd* diametri & *cMdl* circuli projectura. Secetur conus COD plano EMFI basi CD parallelo, quod erit circulus (§. 468 *Geom.*): unde IH^2=EH. HF (§. 327. 377 *Geom.*). Quoniam OKB rectus est, quia ejus mensura quadrans OB, (§. 143 *Geom.*) & ODL itidem rectus (§. 317 *Geom.*); erit OKB=ODL (§. 145 *Geom.*) & quia KO*d* utrique triangulo O*d*K & ODL communis, O*d*K=OLD (§. 246 *Geom.*) = OCD (§. 315 *Geom.*) = OEF (§. 233 *Geom.*). Quare cum etiam *c*HE = FH*d* (§. 156 *Geom.*); erit EH : H*d* = *c*H : HF (§. 267 *Geom.*) & hinc EH. HF=H*d*. *c*H (§. 378 *Geom.*), consequenter H*d*. *c*H = IH^2 *per demonstr.* Est igitur *c*M*d*I circulus (§. 327. 377 *Geom.*). *Quod erat unum.*

Eodem prorsus modo ostenditur, circulorum parallelorum projectiones esse circulos. Sit enim DMCI circulus parallelus & oculus O in plano æquatoris OL, erit *d*M*c*I projectura paralleli (§. 269). Est vero OK*d* rectus (§. 143 *Geom.*) & ODL itidem rectus (§. 317 *Geom.*), adeoque OK*d*=ODL (§. 145 *Geom.*). Quare cum DCO=DLO (§. 315 *Geom.*) & angulus DOK utrique triangulo *d*OK & DOL communis; erit etiam DLO = O*d*K (§. 246 *Geom.*) = DCO (§. 87 *Arithm.*), consequenter ob *d*HD=CH*c* (§. 156 *Geom.*) *d*H : HD = HC : H*c* (§. 267 *Geom.*) & hinc *d*H. H*c*. = HD. HC (§. 378 *Geom.*). Sed HI^2 = HD. HC (§. 327. 377 *Geom.*), ergo HI^2 = *d*H. H*c* (§. 87 *Arithm.*). Est ergo projectura circuli DMC*c* circulus

lus (§. 377. *Anal. fin.*). *Quod erat secundum.*

Tab. II. Fig. 25. Quod vero puncta, in quibus projectiones meridianorum & parallelorum secant projecturas æquatoris AB & meridiani DE ea ratione determinentur, quam in resolutione præscripsimus; ex demonstratione problematis præcedentis manifestum est. *Quod erat tertium.*

Jam cum projectiones meridianorum sint circuli, *vi demonstratorum* per polos D & E (§. 20) & intersectionum puncta in æquatoris projectura determinata transeuntes: parallelorum vero projectiones circuli, *vi demonstratorum* per gradus oppositos plani projectionis ADBE & intersectionum puncta in projectura meridiani DE determinata ducti; patet non alia re opus esse ad meridianos & parallelos in plano projiciendos, quam ut per tria puncta data circulorum arcus describantur. *Quod erat quartum.*

Denique cum ex intersectione circuli paralleli & meridiani locus quilibet in superficie sphæræ designetur; evidens est eundem in plano projectionis determinari per intersectionem projecturarum paralleli & meridiani. *Quod erat quintum.*

SCHOLION 1.

276. *Dantur adhuc aliæ sphæræ projectiones, in quibus meridiani fiunt arcus elliptici, sed cum minus usitatæ sint artificibus, qui mappas universales construunt, eas hic ut exponam operæ pretium non esse videtur.*

SCHOLION 2.

277. *Solent equidem subinde artifices construere mappas universales rectilineas: sed cum nullus possit fingi oculi situs, in quo circuli ad planum projectionis inclinati instar linearum rectarum appareant, nullum quoque methodi eas construendi in Geographia locum merentur.*

PROBLEMA 52.

278. *Mappas particulares majores construere, quæ quatuor Telluris partes, Europam, Asiam, Africam & Americam referant.*

RESOLUTIO.

Non alia re opus est, quam ut pars aliqua mappæ universalis sub majore forma delineetur. Nimirum Tab. IV. Fig. 28.

1. Ducatur linea recta AB, meridianum loci repræsentans, in cujus plano oculus constituitur, & in eam ex mappa

universali transferantur distantiæ parallelorum duplicatæ, triplicatæ, quadruplicatæ &c. pro magnitudine mappæ, quam desideras.

2. Radiis parallelorum duplis, triplis, quadruplis &c. quibus iidem in mappa universali descripti sunt, describuntur paralleli CD, EF, GH, IK &c. ad singulos latitudinum gradus, si majores fuerint.

3. In parallelos transferantur ex mappa universali meridianorum distantiæ, ducanturque per puncta in iis determinata meridiani.

4. Loca inscribantur eodem artificio, quo in mappis universalibus usi sumus.

PROBLEMA 53.

279. *Mappam particularem construere, quæ regionem aliquam exhibeat.*

RESOLUTIO.

Tab. IV. Fig. 29. 1. Construatur parallelogrammum rectangulum pro magnitudine mappæ describendæ.

2. Latitudines AC & BD dividantur in tot partes æquales, quot graduum est latitudo regionis quæsitæ, ducanturque rectæ ipsis AC & BD parallelæ. Cum enim gradus latitudinis sint gradus meridiani, seu circuli maximi telluris, omnes inter se æquales sunt: & latitudo regionis pro linea recta assumi potest, quia nonnisi aliquot graduum arcus. Eadem ratio valet de circulis parallelis, qui per lineas rectas repræsentantur.

3. Ex C in D, itemque ex A in B transferantur gradus longitudinis regionis, qui cum sint parallelorum gradus, gradibus latitudinis minores sunt atque inter se inæquales. Facile autem ex gradibus latitudinis AC & ratione eorum ad gradus parallelorum datæ latitudinis (§. 46) eorum magnitudo determinatur.

4. Per gradus longitudinis respondentes agantur rectæ priores intersecantes: qui erunt arcus meridianorum.

5. Loca, quorum longitudo & latitudo datur, eodem modo, quo in mappis universalibus usi sumus, per intersectiones meridianorum & parallelorum determinentur. E. gr. Fiant

Fiant DE & CF latitudini loci æquales, ducaturque recta occulta FE. Fiant porro AG & CH longitudini loci dati æquales, ducaturque recta occulta GH. Ubi hæc priorem intersecat, nempe in I, ibi est locus quæsitus.

6. Porro data versus plagam datam distantia alicuius loci L a duobus aliis K & I in mappa delineatis, locus ipse in eadem exhibetur, facta ex I. & K intervallis datis versus plagam datam intersectione in L, cumputatis nempe 15. milliaribus pro gradu uno (§. 43).

7. In fine adjiciatur scala milliarium, intervallo unius gradus latitudinis in partes quindecim æquales diviso.

COROLLARIUM. 1.

280. Loci in mappa delineati longitudo habetur, si regula ad eum applicata huc illucque vertatur, donec in lateribus AB & CD eundem gradum abscindat.

COROLLARIUM 2.

281. Loci in mappa delineati latitudo habetur, si regula ad eum applicata huc illucque vertatur, donec in lateribus AC & BD eundem gradum abscindat.

COROLLARIUM. 3.

282. Si circino capiatur intervallum duorum locorum IK & ad scalam milliarium applicetur; distantia eorum in milliaribus Germanicis innotescet.

SCHOLION.

283. *Fluvii, montes & sylvæ ex descriptionibus regionum petuntur & suis in locis delineantur. Per signa compendiosa in fine mappæ explicata indigitantur, quænam notatu digna circa loca notabiliora occurrant. Dextro signorum usu mappæ repræsentare valent, quicquid in Geographia naturali & politica notatu dignum occurrit, quatenus non ultra generalia progrederis. Signa cum sint arbitraria et aliqua eorum passim jam obvia; nostrum non est de iis specialiora docere.*

PROBLEMA 54.

284. *Mappas specialissimas construere, quæ exiguam regionis partem exhibent.*

RESOLUTIO.

1. In loco edito A collocetur mensula geodætica & ex puncto in eo assumto per dioptras collineatio fiat in loca singula C, D, E, F &c. quæ in mappa exhiberi debent, ducanturque juxta regulam dioptrarum rectæ. Tab. IV. Fig. 29.

2. Mensula ex A in alium locum editum B transferatur; cujus

a priore diſtantia in eam transferenda, ſiquidem ex ea de locorum diſtantiis judicare volueris; ope pyxidis magneticæ in ſitum priori ſimilem collocetur, & collineatio denuo fiat in loca ſingula C, D, E, F &c. Ducanturque rectæ aliæ juxta regulam dioptrarum priores interſecantes. Dico puncta interſectionum exhibere loca deſiderata in mappa.

DEMONSTRATIO.

Eadem eſt cum demonſtratione problematis 48 *Geometriæ* (§. 367 *Geom.*), a quo nempe non differt.

SCHOLION.

285. *Alias methodos ſuppeditat Geodæſia, quam in elementis Geometriæ una tradidimus.*

CAPUT X.

DE PYXIDE NAUTICA.

DEFINITIO 46.

286. *Rhombi* ſunt circuli verticales loci dati aut, ſi mavis, eorum & horizontis interſectiones.

COROLLARIUM.

287. Coincidunt adeo cum plagis mundi (§. 207).

SCHOLION.

288. *Hinc a nautis iiſdem nominibus deſignantur, quæ ſupra plagarum & ventorum eſſe diximus (§. 215).*

DEFINITIO 47.

Tab. II. Fig. 22. 289. *Roſa nautica* eſt circulus ſeu figura NOSW, in qua lineæ 32 rhomborum deſcriptæ.

SCHOLION.

290. *Nauta in magnis navigationibus rhombos 64 numerare ſolent.*

DEFINITIO 48.

291. *Acus magnetica* eſt acus chalybea magneti affricta, altero ſui extremo boream, altero auſtrum, in plerisque tamen locis Telluris non præciſe oſtendens.

SCHOLION.

292. *Hanc eſſe magnetis & acuum magneticarum proprietatem inſignem, ut conſtanter altero ſui extremo verſus boream, altero verſus auſtrum dirigantur, in vulgus notum eſt. Nec minus noſtro tempore multiplici experientia compro-*

comprobatum, in paucis admodum Telluris locis declinationem esse nullam, in plerisque autem aliquam & eodem tempore in locis diversis, & diversis temporibus in loco eodem diversam. Præterea in nonnullis locis declinatio fit in ortum, alibi in occasum.

DEFINITIO 49.

293. *Declinatio acus magneticæ* est angulus, quem ipsa libere suspensa cum linea meridiana efficit in plano horizontali.

DEFINITIO 50.

294. *Inclinatio acus magneticæ* est angulus, quem ipsa libere suspensa &, antequam magnetice excitaretur, æquilibrata efficit cum linea rhombi, ad quem declinat, in plano verticali.

SCHOLION.

295. *Inclinatio hæc in hemisphærio boreali fit versus boream; in australi versus austrum; alibi major, alibi minor: alicubi tamen nulla est, nec eodem in loco omni tempore eadem.*

DEFINITIO 51.

296. *Pyxis nautica* seu *magnetica* est pyxis, in qua acus magnetica super centro rosæ nauticæ æquilibrata & libere suspensa. Vocatur etiam *Versorium* & *Compassus nauticus.*

PROBLEMA 55.

297. *Acum magneticam parare.*

RESOLUTIO.

1. Ex optimo & purissimo chalybe cudi curetur arcus, non nimis brevis, quia longior rhombum, in cujus plano existit, accuratius monstrat, nec tamen sex digitos excedens, ne gravitas volubilitati obsit; tenuis praeterea, cum verticitatem melius concipiat, quam si fuerit crassa; neque ornatus gratia alicubi foraminibus pertusa, quia virtutis magneticæ diffusioni obstat ornatus istiusmodi. Tab. II. Fig. 31.

2. In medio C acus perforetur, eique capitellum orichalceum (ferreum enim volubilitati obest, cum ferrum magnetice excitatum trahat aliud ferrum) afferruminetur, quod intus habeat cavitatem coniformem, ut stylo orichalceo & acuminato imponi possit, circa cujus apicem exiguo acumine chalybeo instructum (quia chalybs in tenuius acumen efformari potest quam orichalcum) facile moveri queat.

3. Pars acus septentrionalis in nostro hemisphærio paulo le-

vior fieri debet auſtrali, ut, dum magnetice extitata ſubſidit (§. 293, cum auſtrali æquilibretur.

4. Ut vero tandem acui verticitas magnetica, hoc eſt, vis ſe dirigendi verſus ſeptentrionem, communicetur; cum mora aliqua affricanda eſt polo alterutri magnetis, ita tamen ut ductus fiat per polum meridionalem verſus ſeptentrionem, parte acus ſeptentrionali primum applicata, ſi hæc verſus ſeptentrionem dirigi debet. Quodſi ductus iterantur, eodem ſemper modo iterentur neceſſe eſt, quoniam ductus contrarius, v. gr. in noſtro caſu a ſeptentrione verſus auſtrum factus, vim magneticam acui per priorem cummunicatam rurſus adimit.

5. Quodſi poſt affrictum acus æquilibrium tollatur, a parte graviori ope limæ aliquid auferatur, donec ad æquilibrium redierit & tum denuo magneti ut ante affricetur.

SCHOLION.

298. *Acus iſtiusmodi magnetica intra cavitatem in baſi fulcri globorum cæleſtium & tereſtrium efformatam æquilibrari ſolet, ut globi, quantum ad praxes iſtas ſufficit, verſus cardines mundi dirigi poſſint: quod interdum neceſſarium eſſe, ex ſuperioribus liquet.*

PROBLEMA 56.

299. *Pyxidem nauticam conſtruere.*

RESOLUTIO.

1. Fiat pyxis lignea, quadrata vel rotunda, cujus latitudo ſit 5 aut 6, craſſities 4 aut 5 digitorum. Tab. II. Fig. 32.

2. In centro pyxidis perpendiculariter infigatur ſtylus orichalceus in cuſpidem tenuem deſinens.

3. Huic imponantur capitellum acui magneticæ afferruminatum (§. 297), aut ne vacillatio navis ſitum acus turbet, loco acus adhibeatur lamina chalybea in figuram rhombi ACBD efformata, eique roſa nautica chartacea (§. 289) agglutinetur. Si ſimplici acu utamur, roſa nautica in fundo pyxidis deſcribenda.

4. Quodſi in uſu contingat, ut alia in loca delati partem alterutram inclinari obſervemus, parti leviori adjiciendum eſt aliquid ceræ Hiſpanicæ, donec æquilibrium redeat.

5. Deni-

5. Denique pyxis tegatur vitro ſatis pellucido, quod pice & reſina agglutinetur, ut motus acus vel roſæ nauticæ commode obſervari poſſit.

SCHOLION 1.

300. *In conſtructione pyxidis magneticæ ſollicite præcavendus eſt omnis ferri uſus, quia acus magnetica a ferro trahitur, adeoque e ſitu ſuo naturali emovetur.*

SCHOLION 2.

301. *Pyxis nautica ideo contra omnem aëris externi acceſſum probe munitur, ne acus facile mobilis e ſitu ſuo emoveatur.*

PROBLEMA 57.

302. *Obſervare declinationem acus magneticæ.*

RESOLUTIO.

1. Inveniatur linea meridiana (§. 120. *Aſtron.*).
2. Stylo e medio ejus erecto imponatur acus magnetica & ducatur linea recta, cui imminet.

Ita declinationis quantitas erit manifeſta (§. 293).

Aliter.

Quoniam modus iſte inveniendi declinationem acus magneticæ nautis parum utilis; ideo excogitati ſunt alii, quorum præcipuos hic commemorare libet.

1. Filum plumbo onuſtum pyxidi magneticæ ita admoveatur, donec umbra per centrum roſæ tranſeat.
2. Obſervetur cum ſumma attentione rhombus, quem umbra fili attingit, dum minima eſt.

Quoniam enim tum meridies eſt (§. 151 *Optic.*) et umbra in lineam meridianam cadit (§. 124 *Aſtron.*); declinatio acus ab eadem in aprico ponetur.

Aliter.

Obſervetur rhombus, in quo Sol & ſtella aliqua oritur & occidit. Quodſi enim arcum inter ortum & occaſum interceptum bifariam dividas; lineam meridianam habebis, adeoque & declinationem acus ab eadem. Idem reperietur per duas altitudines ſideris æquales eadem nocte vel die obſervatas.

Aliter.

1. Obſervetur rhombus, in quo Sol aut ſtella oritur vel occidit.
2. Supputetur ex latitudine loci obſervata amplitudo ortiva vel occidua (§. 206. *Aſtron.*).

Differentia enim inter amplitudinem ortivam vel occiduam & diſtantiam rhombi obſervati a rhombo orientali pyxidis eſt declinatio quæſita (§. 293).

Aliter.

Tab. II. Fig. 33. 1. Obſervetur altitudo Solis vel ſtellæ SI, cujus declinatio nota ſit, & notetur rhombus in pyxide, cui tunc temporis reſpondet.

2. Quoniam in triangulo ZPS dantur tria latera, nempe PZ elevationis poli PR, SP declinationis DS, & ZS altitudinis SI complementum; reperietur angulus PZS (§. 168 *Sphæric.*); cujus contiguum AZS metitur Azimuthum HI.

Differentia adeo inter azimuthum & diſtantiam rhombi obſervati ab auſtro eſt declinatio quæſita.

SCHOLION 1.

303. *Patet adeo tabulas amplitudinum ortivarum & occiduarum Solis, nec non ſtellarum inſigniorum, uſui eſſe naucleris.*

SCHOLION 2.

304. *Quodſi amplitudinem ortivam & occiduam accurate computare volueris, habenda eſt ratio refractionis: quæ ſatis manifeſta ſunt ex iis, quæ ſuperius in ſimili caſu dicta ſunt* (§. 141 et ſeqq.)

COROLLARIUM 2.

305. Data declinatione acus magneticæ, hoc eſt, diſtantia lineæ meridianæ pyxidis a linea meridiana vera (§. 293), facile rhombi omnes in pyxide corriguntur.

SCHOLION 3.

306. *Ut commode obſervari poſſit, in quo rhombo pyxidis Sol aut ſtella aliqua conſpiciatur, ſub limbo ejus fiant duæ feneſtellæ ſibi mutuo oppoſitæ & vitro probe terſo munitæ, quarum alteri addatur dioptra, in altera filum tenue extendatur.*

PROBLEMA 58.

307. *Obſervare inclinationem acus magneticæ.*

RESOLUTIO.

1. Ex lamella orichalcea fiat annulus circularis ABCD in 360 gradus exacte diviſus. Tab. II. Fig. 34.

2. Per dimidium annuli utrinque aptetur regula orichalcea & in centro annuli intra has regulas ſuper ſtylo orichalceo acuminato æquilibretur acus magnetica, ut ſeſe facile attollere ac demittere poſſit.

3. Inſtrumentum utrinque tegatur vitro plano & bene terſo,

so, ut situs acus optime dignosci possit, ipsa vero motu aëris e situ suo non emoveatur.

4. In annuli Zenith B afferruminetur uncinulus, ut instrumentum libere suspendi queat. Quoniam enim tum regulæ A C erunt in situ horizontali, acus in centro eosdem secans cuspide sua in limbo annuli indicabit gradum inclinationis quæsitum (§. 294).

SCHOLION.

308. *Inclinationem acus magneticæ observaturus eam non supra lineam meridianam mundi, sed magnetis disponere debet: notavit enim admodum* R. P. Noël (n), *super vera linea meridiana inveniri inclinationem 4 & 5 gradibus a vera differentem, immo constanter aliam aliamque reperiri, si circumvolvendo instrumentum supra aliam & aliam lineam colloces. Idem quoque observavit, quemadmodum cuspis acus borea suam habet inclinationem a polo boreo, ita similiter cuspidem australem, inverso instrumento, suam habere inclinationem a Zenith ab illa sane diversam.*

CAPUT XI.

DE

LOXODROMIA.

DEFINITIO 52.

309. *Loxodromia* est linea, quam navis in toto cursu eundem rhombum collateralem sequens describit.

COROLLARIUM 1.

310. Quoniam rhombus idem omnes meridianos sub eodem angulo secat (§. 287); loxodromia omnes meridianos Telluris sub eodem angulo secare debet.

COROLLARIUM 2.

311. Quodsi PA, PF, PG &c. fuerint meridiani, AI æquator, & loxodromia A O ponatur circulus alius sphæræ maximus; erit PBO > PAB (§. 66 *Sphær.*) & eodem modo patet, quod P KO < PBK, adeoque etiam major PAB & ita porro quod cum sit absurdum (§. 310) loxodromia ABKMO circulus maximus sphæræ esse nequit. Tab. III. Fig. 35.

COROLLARIUM.

312. Quare si navis ab initio directa

(n) in Observat. Mathemat. & Phys. p. 218.

recta sit versus E, & in cursu suo eidem rhombo constanter insistat, ad locum E nunquam perveniet, sed ad locum O ab æquatore AI remotiorem.

COROLLARIUM 4.

313. Cum in superficie sphæræ via brevissima ex A in O sit arcus circuli maximi inter duo loca A & O interceptus (§. 53 *Sphæric.*); loxodromia non est via ab uno loco ad alterum brevissima.

THEOREMA 44.

Tab. III. Fig. 36. 314. *Si meridiani PA, PB, PC, PD &c. exiguo intervallo a se invicem distent, loxodromia AIHG per æquatorem AD & parallelos LE, MF, NG &c. æqualibus intervallis BI, KH, FG &c. a se invicem distantibus in partes æquales dividitur.*

DEMONSTRATIO.

Quoniam AD æquator et LE, MF, NG &c. paralleli, et in P polus communis, AP, PB, PC, PD, &c. meridiani *per hypoth.* anguli B, K, F recti (§. 28. 30 *Sphæric.*) & PAG=PIG=PHG, adeoque etiam eorum complementa ad rectos GAD, GIE, GHF (§. §. *cit.*) æquales (§. 311), denique ob arcus AB, BC, CD valde exiguos *per hypoth.* triangula AIB, HIK, GHF pro rectilineis haberi possunt; erit AI=IH=HG (§. 255 *Geom.*). *Q. e. d.*

COROLLARIUM 1.

315. Partes adeo loxodromiæ AI & AG sunt ut latitudines AL & AN locorum A & G. (§. 67. 181 *Arithm.*).

COROLLARIUM 2.

316. Quoniam vi demonstrationis arcus AB, IK, HF æquales sunt magnitudine, adeoque numero graduum inæquales; summa arcuum eorum non est differentiæ longitudinis AB locorum A & G æqualis.

DEFINITIO 53.

317. *Latus mecodynamicum* est aggregatum ex arcubus exiguis diversorum parallelorum æqualibus intervallis a se invicem distantium AB, IK, HF. Nonnulli idem *Milliaria longitudinis* vocant.

DEFINITIO 54.

318. *Angulus loxodromiæ* seu *loxodromicus* est angulus, quem efficit rhombus cum meridiano, seu linea rhombi in rosa nautica cum linea meridiana vera.

THEOREMA 45.

319. *Longitudo loxodromiæ AG est ad mutationem latitudinis GD in eadem mensura, ut sinus totus ad cosinum anguli loxodromiæ.* Tab. III. Fig. 36.

DE-

DEMONSTRATIO.

Eſt enim in triangulis AIB, IHK & GHF ut ſinus totus ad ſinum angulorum BAI, KIH, FHG, hoc eſt, ad coſinum anguli loxodromici PAG, PIG, PHG (§. 318); ita partes loxodromiæ AI, IH, GH ad partes latitudinis mutatæ IB, KH, GF (§. 33 *Trigon.*). Quamobrem cum anguli PAG, PIG, PHG æquales ſint (§. 311); erit ut ſinus totus ad Coſinum anguli loxodromici = AI : IB = HI : HK = GH : GF. Ergo etiam AI + IH + GH, hoc eſt loxodromia AG, eſt ad IB + KH + GF, hoc eſt mutationem latitudinis DG ut ſinus totus ad coſinum anguli loxodromici (§. 187 *Arithm.*). *Q. e. d.*

COROLLARIUM 1.

320. Dato igitur rhombo una cum mutatione latitudinis in milliaria converſa (§. 43), per regulam trium invenitur longitudo loxodromiæ, ſeu itineris a loco A in G in eodem rhombo perficiendi.

COROLLARIUM. 2.

321. Dato rhombo, juxta quem facta eſt navigatio, una cum quantitate itineris confecti in eodem rhombo, ſeu longitudine loxodromiæ AG, per regulam trium invenitur mutatio latitudinis DG in milliaribus, in gradus circuli maximi (§. 43) convertendis.

COROLLARIUM. 3.

322. Data mutatione latitudinis DG in milliaribus, & longitudine loxodromiæ AG, per regulam trium invenitur angulus loxodromicus, conſequenter rhombus, per quem facta eſt navigatio (§. 118).

COROLLARIUM 4.

323. Quoniam coſinus eſt ad ſinum totum ut ſinus totus ad ſecantem (§. 26 *Trigon.*); mutatio latitudinis GD eſt ad longitudinem loxodromiæ AG ut ſinus totus ad ſecantem anguli loxodromici (§. 167. 169 *Arithm.*).

THEOREMA 46.

324. *Longitudo loxodromiæ ſeu itineris in eodem rhombo AG eſt ad latus mecodynamicum AB + IK + HF, ut ſinus totus ad ſinum anguli loxodromici GAP.* Tab. III. Fig. 36.

DEMONSTRATIO.

Ex demonſtratione theorematis 45 (§. 319) patet, eſſe vt ſinum totum ad ſinum anguli loxodromici ita AI ad AB, IH ad IK, GH ad HF: nempe cum IAB ſit complementum anguli loxodromici CAP ad rectum PAD, & ob rectum B etiam AIB ſit complementum ipſius BAI ad-

ad rectum (§. 241 *Geom.*), AIB angulo loxodromico PAG æqualis. Est igitur etiam AI + IH + GH, hoc est AG, ut AB + IK + HF (§. 187 *Arithm.*). *Q. e. d.*

COROLLARIUM. 1.

325. Dato igitur rhombo seu angulo loxodromiæ (§. 318) & longitudine itineris in eodem rhombo seu loxodromia AG (§. 309); per regulam trium invenitur crus mecodynamicum in milliaribus, hoc est in tali mensura, in qua loxodromia datur.

COROLLARIUM. 2.

326. Similiter dato latere mecodynamico AB + IK + HF & loxodromia seu itinere confecto AG invenitur per regulam trium rhombus, juxta quem facta est navigatio.

THEOREMA 47.

Tab. III. Fig. 36. 327. *Mutatio latitudinis GD est ad latus mecodynamicum AB + IK + HF ut sinus totus ad tangentem anguli loxodromici PAG vel AIB.*

DEMONSTRATIO.

Ex demonstratione theorematis 45 (§. 319) patet, esse ut sinum totum ad tangentem anguli loxodromici AIB ita IB ad AB, HK ad KI, GF ad FH (§. 40 *Trigon.*). Ergo etiam ut sinus totus ad tangentem anguli loxodromici, ita IB + HK + GF, hoc est mutatio latitudinis GD, ad AB + IK + HF, hoc est, latus mecodynamicum, (§. 187 *Arithm.*). *Q. e. d.*

COROLLARIUM.

328. Datis itaque rhombo seu angulo loxodromico PAG, & mutatione latitudinis GD, per regulam trium invenitur latus mecodynamicum, & contra rhombus ex latere mecodynamico & mutatione latitudinis.

THEOREMA 48.

329. *Latus mecodynamicum AB + IK + HF est medium proportionale inter aggregatum ex loxodromia AG & mutatione latitudinis GD atque differentiam earundem.* Tab. III. Fig. 36.

DEMONSTRATIO.

Est enim $AI^2 - IB^2 = AB^2$ (§. 417 *Geom.*), adeoque $AI + IB : AB = AB : AI - IB$ (§. 86 *Analys. infin* & §. 299 *Arithm.*). Quare cum eodem modo ostendatur, esse $IH + HK : IK = IK : IH - HK$, & $GH + GF : HF = HF : GH - GF$; erit etiam $AI + IH + HG + IB + HK + GF$ ad $AB + IK + HF$, ut $AB + IK$

IK + HF ad AI + IH + HG − IB − HK − GF (§. 192 *Arithm.*) hoc est, AG + GD: AB + IK + HF = AB + IK + HF: AG − GD. *Q. e. d.*

COROLLARIUM.

330. Datis adeo mutatione latitudinis GD & loxodromia AG in milliaribus, reperitur latus mecodynamicum in eadem mensura (§. 301 *Arithm.*).

DEFINITIO 55.

331. *Tabulæ loxodromicæ* vocantur, in quibus ad dena scrupula prima singulorum graduum quadrantis, quæ latitudines locorum metiuntur, exhibetur mutatio longitudinis & quantitas itineris confecti in quolibet rhombo seu loxodromia.

COROLLARIUM.

Tab. III. Fig. 36. 332. Quoniam rhombi oppositi in directum jacent, adeoque loxodromia eadem, sive ex G in A, sive ex A in G naviges; præterea rhombi a meridiano æqualiter distantes eundem angulum loxodromicum efficiunt (§. 310); tabulas loxodromicas pro uno quadrante construi sufficit.

PROBLEMA 59.

333. *Tabulas loxodromicas construere.*

RESOLUTIO.

1. Tabula pro quolibet rhombo dividatur in tres columnas & in earum prima scribantur dena scrupula prima, initio facto a 0 & fine in gradu 70. Tab. III. Fig. 36.

2. Ex angulo rhombi & distantia parallelorum HK 10 minutorum quæratur iter confectum IH, subtrahendo nempe a logarithmo denarii unitate aucto, cosinus anguli rhombici logarithmum ut relinquatur logarithmus confecti IH in quadrantibus milliaris Germanici (§. 319) aut milliaribus Italicis, quorum 60 conficiunt gradum, supputati.

3. Logarithmo huic addatur logarithmus sinus anguli rhombici & unitas in loco sinistimo deleatur, ut habeatur logarithmus milliarium longitudinis seu arcus paralleli IK in quadrantibus milliarium Germanicorum supputati (§. 324).

4. Huic logarithmo addatur logarithmus 3600 & a summa auferatur logarithmus quadrupli milliarium, vi §. 46, uni gradui paralleli in data latitudine respondentis: quod relinquitur, est logarithmus dif-

differentiæ longitudinis BC in ſcrupulis ſecundis.

5. In altera columna tabulæ ponantur longitudinibus ſingulis in prima comparentibus reſpondentes & ex differentiis modo inventis aggregatæ.

6. In columna denique tertia ponatur longitudo itineris confecti per continuam additionem arcus AI vel IH ſupra reperti (§. 314).

E. gr. Quæratur in rhombo ſecundo, qui cum meridiano efficit angulum 22° 30′, quantitas itineris IH ad mutationem latitudinis 10 minutorum HK & differentia longitudinis BC in parallelo vigeſimo primo, ubi gradus unus eſt 13 milliarium Germanicorum (§. 46) ſeu 52 quadrantum. Erit

Log. 10 auct. 1. 110000000
Log. Coſin. 21° 30′ 99656153

Log. IH = 10343847, cui reſpondent $10\frac{824}{1000}$.
Log. ſin. 22° 30′ 95828396

Log. IK = 406172243
Log. 3600 = 35563025

Summa 41735268

Summa 41735268
Log. 52 = 17160033

Log. BC = 24575235, cui in canone reſpondent 287.

Eſt ergo BC 4′ 47″ ſeu 5′ quam proxime. Et ſi 10.824 per mutationem latitudinis ſeu latitudinem in parallelo vigeſimo primo ad ſcrupula dena reductam, hoc eſt, per 126. multiplices; prodit loxodromia ab æquatore usque ad parallelum vigeſimum primum 1364 quadrantum milliarium Germanicorum ſeu, milliorium Italicorum.

SCHOLION.

334. *Tabulas loxodromicas exhibent* Ricciolus (o), Herigonius (p) *atque* Dechales (q). *Nobis ſufficit fundamentum earundem clare atque diſtincte expoſuiſſe.* Tab. III. Fig. 36.

PROBLEMA 40.

335. *Dato latere mecodynamico AB + IK + HF, invenire longitudinem AD.*

RESOLUTIO.

Reſolutio hujus problematis actu jam continetur in reſolutione problematis præcedentis. Nimirum.

1. Mu-

(o) Geogr. Reform. lib. 10. c. 29. ſ. 477 & ſeqq.
(p) in Curſ. Mathem. Tom. 4. p. 434 & ſeqq.
(q) in Mundo Mathem. Tom. 3 ſ. 315 & ſeqq.

1. Mutatio latitudinis GD multiplicetur per 6, ut ad dena ſcrupula prima reducatur.
2. Per factum dividatur latus mecodynamicum, ut prodeant milliaria longitudinis mutationi latitudinis decem ſcrupulorum reſpondentia.
3. Milliaria hæc longitudinis in quolibet parallelo convertantur in differentias longitudinis eo, quem in præcedente problemate, expoſuimus modo, atque in unam ſummam colligantur.

PROBLEMA 61.

Tab. III. Fig. 36. 336. *Invenire arcum æquatoris AD inter initium Loxodromiæ A G in æquatore A & Meridianum datum PD interceptum.*

RESOLUTIO.

Sit arcus æquatoris AD $=x$, erit ejus differentiale $=dx$. Quoniam Meridianus PD, qui loxodromiam in G ſecat, datur per latitudinem paralleli NG; ſit ſinus latitudinis $=y$, erit differentiale latitudinis, ſeu mutatio ejus inſtantanea $= dy : \sqrt{(1-y^2)}$ (§. 153 *Anal. infin.*), & ejus Coſinus, radius paralleli, ad quem navis pervenit. $=\sqrt{(1-y^2)}$ (§. (§. 16 *Trigon.*). Quodſi jam Meridianus PD alteri PC intelligatur infinite propinquus, erit CD$=dx$ & GF$=dy : \sqrt{(1-y^2)}$. Et quoniam arcus GO parallelus ipſi HF *per hypoth.* arcus infinite parvi habentur pro lineolis rectis; erit angulus HGF angulo loxodromico ſeu rumbico GHO æqualis. Quamobrem cum angulus ad F rectus ſit (§. 38. *Anal. infin.*), ſi differentiale latitudinis GF ſumatur pro ſinu toto, erit arculus paralleli HF tangens anguli loxodromici (§. 7. *Trigon*), conſequenter ſi tangens dicatur t, & ſinus totus ſeu radius æquatoris 1, reperitur HF $= tdy : \sqrt{(1-y^2)}$. Sunt vero arcus paralleli HF & æquatoris CD inter ſe ut radii paralleli & æquatoris (§. 138. 412 *Geom.*). Habemus itaque

$$1 : \sqrt{(1-y^2)} = dx : \frac{tdy}{\sqrt{(1-y^2)}}$$

conſequenter

$$dx = \frac{tdy}{1=y^2} \quad \& \text{ hinc } x = \frac{t\int dy}{1-y^2}$$

Cum facta diviſione reperiatur $1 : (1-y^2) = 1 + y^2 + y^4 + y^6 + y^8$ &c. in infinitum (§. 45 *Analyſ.*); erit $dx = tdy + ty^2\,dy + ty^4\,dy + ty^6\,dy + ty^8\,dy$ &c. Quare cum t ſit conſtans (§. 310); erit $x = ty + \frac{1}{3}ty^3 + \frac{1}{5}ty^5 + \frac{1}{7}ty^7 + \frac{1}{9}ty^9$ &c. in infin.

COROLLARIUM 1.

337. Dato igitur angulo loxodromico & latitudine paralleli inveniri poteſt mutatio longitudinis ab interſectione loxodromiæ & æquatoris (§. 336). Quare ſi id fiat in loco a quo & in loco ad quem, veluti in locis I & G, ſubtractione arcuum æquatoris AB & AD a ſe invicem, reperietur mutatio longitudinis BD a loco a quo uſque ad locum ad quem facta.

COROLLARIUM 2.

338. Si itaque in I ſinus latitudinis $= y$, in $G = v$; erit mutatio longitudinis $BD = tv - ty + \frac{1}{3} tv^3 - \frac{1}{3} ty^3 + \frac{1}{5} tv^5 - \frac{1}{5} ty^5 + \frac{1}{7} tv^7 - \frac{1}{7} ty^7 + \frac{1}{9} tv^9 - \frac{1}{9} y^9$ &c. $= t\left(\frac{v-y}{1} + \frac{v^3-y^3}{3} + \frac{v^5-y^5}{5} + \frac{v^7-y^7}{7} + \frac{v^9-y^9}{9}\right.$ &c.$\left.\right)$. Datis igitur latitudinibus terminorum a quo & ad quem una cum angulo loxodromico inveniri poteſt mutatio longitudinis.

THEOREMA 49.

339. *Si navis per rhombum auſtralem vel ſeptentrionalem defertur, meridianum deſcribit; ſi vero per rhombum orientalem aut occidentalem, deſcribit vel æquinoctialem, vel parallelum.*

DEMONSTRATIO.

Rhombus auſtralis & ſeptentrionalis ſunt communis interſectio meridiani (§. 211). Navis ergo ſecundum eum delata, in plano ejuſdem meridiani conſtanter hæret, adeoque meridianum percurrit. *Quod erat primum.*

Eodem modo patet, ſi navis ſolvat ſub æquatore & per rhombum orientalem vel occidentalem feratur, eam percurrere æquinoctialem. *Quod erat ſecundum.*

Si navis in parallelo ſolvat & per rhombum orientalem vel occidentalem feratur, evidens eſt, quod parallelum iſtum deſcribere debeat. Quia enim rhombus omnes meridianos ſecat ad angulos rectos (§. 310), neceſſario linea, quam navis deſcribit, ad anlos rectos itidem eoſdem ſecat, adeoque æquatori parallelus eſt. *Quod erat tertium.*

CAP.

CAPUT XII.

De ÆSTIMATIONE ITINERIS, LATITUDINE AC LONGITUDINE MARIS.

PROBLEMA 62.

340. *Latitudinem maris observare.*

RESOLUTIO.

Cum latitudo maris sit distantia loci in mari dati ab æquatore, adeoque elevationi poli æquivaleat (§. 54); eodem modo inveniri potest, quo latitudo locorum in terra datorum (§. 55). Maxime huc facit methodus, qua ex altitudine Solis vel stellæ meridiana observata elevatio poli eruitur (§. 154 *Astron.*). Solent autem nautæ stellis aliis in hoc negotio præferre polarem, quoniam eam in meridiano existere constat, si perpendiculum oculo admotum secet una cum polari eam, quæ in eductione caudæ ursæ majoris comparet, & alteram, quæ femur Cassiopææ occupat. Quodsi enim illa fuerit supra, hæc infra polum in hoc situ, stella polaris erit & infra polum & contra. Quare cum detur distantia stellæ polaris a polo; data altitudine ejus meridiana, datur quoque elevatio poli seu latitudo maris.

SCHOLION.

341. *Quoniam nautis non semper commodum est eandem observationem instituere ob tempestatem nimis variabilem; ideo plures excogitati sunt modi idem præstandi, minus quidem exacti, quam reliqui, nautarum tamen instituto, in defectu præsertim meliorum, sufficientes: quos, ne quicquam prætermisisse videamur, in sequentibus exponere libet.*

PROBLEMA 63.

342. *Data altitudine stellæ polaris una cum rhombo, in quo comparet, invenire latitudinem maris.*

RESOLUTIO.

Circulus quem stella polaris circa polum describit (idem valet de aliis stellis polo vicinis, e. gr de *clara Guardiarum* seu *Custodum*, quam nautæ vocant, h. e. de clara posteriorum in cauda Tab. I. Fig. 8.

urſæ minoris) concipiatur in 32 rhombos diviſus. Sit itaque AE QF circulus, quem circa polum deſcribit ſtella polaris aut *clara Cuſtodum*. Conſpiciatur ſtella in rhombo CL; erit itaque altior polo ſecundum rectam ML, poſita EF pro rhombis ſeptentrionali & auſtrali. Quare cum in triangulo CLM ad M rectangulo angulus LCM ſit complementum inclinationis rhombi ECL ad rectum, adeoque ML ad CL ut coſinus inclinationis rhombi ad ſinum totum (§. 33 *Trigon.*), CL vero ſit recta, ſecundum quam ſtella altior polo in meridiano ſeu plaga auſtrali EC; fiat: ut ſinus totus ad coſinum inclinationis rhombi, in quo ſtella comparet, ita diſtantia ſtellæ a polo ad exceſſum altitudinis ejus ſupra altitudinem poli.

SCHOLION.

243. *Per analogiam hanc computari poteſt tabula in uſum nautarum, quæ indicet, quantum altitudini ſtellæ polaris vel etiam claræ Guardiarum, ſeu cuſtodum, in quolibet rhombo ſit addendum vel ſubtrahendum, ut habeatur altitudo poli. Solent etiam conſtruere inſtrumentum, quod ſine calculo exceſſum vel defectum altitudinis claræ cuſtodum ſupra altitudinem vel ab altitudine poli, una cum hora nocturna, monſtrat &* Nocturlabium *appellatur. Conſtructionem pariter ac uſum tradit* Fournierius (r).

PROBLEMA 64.

344. *Obſervatis duabus ſtellis, quæ ſimul oriuntur vel occidunt, invenire latitudinem loci.* Tab. III. Fig. 37.

RESOLUTIO.

1. Quoniam in triangulo SPT dantur latera SP & TP declinationum SB & CT complementa una cum angulo SPT, quem metitur arcus æquatoris BC, aſcenſionum rectarum differentia; reperietur angulus PST (§. 165 *Sphæric.*).
2. Quoniam jam in triangulo PSR ad R rectangulo (§. 84 *Aſtr.*) dantur angulus S & hypothenuſa PS; reperietur elevatio poli PR (§. 116 *Sphær.*), quæ eadem eſt cum latitudine loci (§. 54).

SCHOLION.

345. *Si refractionis habetur ratio, aſſumendæ ſunt ſtellæ tanto intervallo ſupra horizontem elevatæ, quanta eſt refractio horizontalis.*

PRO-

(r) Hydrogr. lib. 10. c. 21. & ſeqq. f. 515. & ſeqq.

PROBLEMA 65.

Tab. III. Fig. 37. 346. *Dato tempore inter ortum vel occasum duarum stellarum intercedente, invenire latitudinem loci.*

RESOLUTIO.

1. Tempus inter ortum stellarum V & S intercedens convertatur in gradus æquatoris (§. 212 *Astron.*), qui conficiunt arcum MO.

2. Arcus MO subducatur ex ascensionum rectarum differentia MB, ut relinquatur OB.

3. Datis adeo in triangulo SOB ad B rectangulo (§. 76 *Astron.*) cruribus OB & BS (quod posterius est stellæ S declinatio); invenietur angulus SOB (§. 126 *Sphæric.*), quem metitur arcus QR (§. 33 *Sphæric.*) elevationis poli PR complementum ad quadrantem (§. 41).

PROBLEMA 66.

Tab. III. Fig. 37. 347. *Datis plagis, in quibus duæ stellæ una oriuntur vel occidunt, invenire latitudinem loci.*

RESOLUTIO.

Ob plagas S & T datas datur quoque arcus horizontis ST, quæ est amplitudinum ortivarum differentia. Quare cum præterea dentur SP & TP declinationum SB & TC complementa; reperietur angulus PSR (§. 168 *Sphæric.*) & hinc porro in triangulo PSR ad R rectangulo (§. 84 *Astr.*) elevatio poli PR (§. 116 *Sphær.*), hoc est latitudo loci (§. 54).

PROBLEMA 67.

348. *Data plaga, in qua stella S oritur, invenire latitudinem loci.*

RESOLUTIO.

Ob datam plagam S datur amplitudo ortiva OS. Quare cum præterea in triangulo SOB ad B rectangulo (§. 76 *Astron.*) notum sit latus BS stellæ orientis declinatio, reperietur angulus O (§. 126 *Sphær.*), quem arcus QR elevationis poli PR complementum (§. 41) metitur (§. 33 *Sphær.*).

PROBLEMA 68.

349. *Data altitudine Solis ES & ejus declinatione MS ad datum tempus, invenire latitudinem loci AZ.* Tab. III. Fig. 38.

RESOLUTIO.

1. Tempus ad meridiem residuum vel ab eo præterlapsum convertatur in gradus æquatoris (§. 212 *Astron.*), ut habeatur arcus AM: qui metitur angulum ZPS (§. 33 *Sphær.*).

 2. Quo-

2. Quoniam adeo in triangulo ZPS præter angulum cognominem dantur latera ZS & PS altitudinis ES & declinationis MS complementa; reperietur ZP (§. 162 *Sphæric.*), latitudinis AZ complementum.

SCHOLION.

350. *Quodsi altitudo stellæ detur, inveniri debet punctum æquatoris culminans ad tempus datum A* (§. 298 Astron. *quod ex ascensione recta M stellæ in parte cœli orientali observatæ subductum relinquit arcum AM. Quodsi stella fuerit in parte occidentali, ascensio recta M ex puncto culminante A subducenda, ut idem arcus AM relinquatur. Reliqua fiunt, ut in resolutione problematis.*

PROBLEMA 69.

351. *Itineris quantitatem in mari rite æstimare.*

RESOLUTIO.

1. Funiculus in 700 circiter orgyias dividatur, eique navicula lignea plumbo onusta alligetur.
2. Funiculus circa cylindrum in puppi volubilem circumvolvatur & navicula mari committatur.
3. Quamprimum 20 circiter orgyiæ fuerint deglomeratæ, clepsydra invertatur, quæ semiminutum horarium, seu 30 scrupula secunda metiatur.
4. Numerentur orgyiæ nodis a se invicem distinctæ, quæ interea temporis deglomerantur.
5. Quodsi longitudinem funis interea, dum fluebat clepsydra, deglomerati multiplices per 120; prodibit quantitas itineris horarii.
6. Quare si eandem operationem repetas, quoties mutatio aliqua in celeritate navis observatur; quantitatem itineris peracti dato aliquo tempore æstimare licebit.

SCHOLION 1.

352. *Hac methodo communiter utuntur nautæ, præsertim Angli: ut tamen calculo opus non sit, ita divisionem funiculi instituunt, ut ex numero nodorum deglomeratorum quantitas itineris horarii statim innotescat. Facile vero apparet, æstimationem illam admodum lubricam esse.*

SCHOLION 2.

353. Vitruvius (s) *suadet, ut per latera parietum navis trajiciatur axis, habens extra navem prominentia capita,*

(s) Architect. lib. 10. c. 14.

pita, in quæ includuntur rotæ, circa frontes affixis pinnis aquam tangentibus, ut circumvolutione sua indicent quantitatem itineris aliquo tempore dato emensi. Idem nuperrime suasit Cl. Mellius. *Enimvero quotquot fere de arte navigandi aliquid litteris prodidere; inventi illius nullitatem ostenderunt.*

PROBLEMA 70.

354. *Invenire longitudinem maris.*

RESOLUTIO.

Si horologiis pendulo instructis eam perfectionem conciliare liceret, ut agitatio navis motui ejus non officeret; longitudo maris eorum ope optime inveniri poterat (§. 57). Equidem *Tycho de Brahe* (t) clepsydram ex argento vivo excogitavit, quam *Dulæus* (v) naucleris commendat; sed ipse *Tycho* non satis fidam ad astronomicas subtilitates perscrutandas deprehendit. Si lunæ theoriam perfectam haberemus, per eam quoque meridianorum distantia, consequenter maris longitudo, reperiri poterat, monstrantibus *Longomontano* (x) atque *Keplero* (y): enimvero ea tam exacta nondum habetur, ut huic instituto inservire possit. Sunt etiam, qui longitudinem maris per declinationem acus magneticæ detegere allaborarunt; sed irrito hactenus conatu. Nuperrime in Anglia *Dittonus* & *Whisthonus* novam prorsus viam ingressi sunt. Suadent nimirum, ut passim per mare firmentur naves & in singulis ipso momento mediæ noctis ex mortario perpendiculariter ejiciatur granata major sive bomba, ad altitudinem 6440 pedum Anglicanorum ascensura ibidemque dissilitura. Quodsi enim e navi per mare lata observetur granata ascendens; illico differentia horaria inter meridianum navis & meridianum, in cujus plano ipsa ascendit, innotescit. Quodsi porro in mappis hydrographicis notentur loca, ubi granatæ ejaculantur, & ope pyxidis nauticæ dignoscatur plaga, unde lumen emicet, ut locus in mappa inveniri possit; longitudo maris quæsita latere amplius nequit (§. 56). Addunt methodos alias eandem

(t) Progymnasm. Tom. I. c. 2. p. 149.
(v) Lib. I. de arcanis maris.
(x) Astron. Dan. lib. Theor. I. f. 317.
(y) in Rudolphin. f. 40.

eandem reperiendi ex obſervato tempore inter lumen viſum & ſonum auditum interjecto, vel ex angulo, ſub quo videtur bomba in maxima elevatione (z). Enimvero cum methodi illæ omnes parum reſpondeant voto nauclerorum; ideo hoc modo problema ſolvere ſolent.

1. Æſtimant iter a loco, unde navis ſolvit, confectum (§. 351).
2. Obſervant latitudinem loci ad quem navis pervenit (§. 340 & ſeqq.), ut habeatur mutatio latitudinis toto itinere facta.
3. Inveſtigant latus mocodynamicum (§. 330); quod etiam ex angulo loxodromiæ invenire licet citra latitudinem obſervatam (§. 328).
4. Inde tandem differentiam longitudinis erunt (§. 335).

SCHOLION.

355. *Modus hic admodum lubricus eſt, ita ut integro gradu & amplius a vero meridiano aberrari poſſit. Neque enim rhombus ſatis accurate determinatur per pyxidem ob acus declinationem; neque iter ſatis exacte æſtimatur. Quodſi vero eadem accuratione longitudo loci obſervari poſſet, qua latitudo haberi poteſt* (§. 340 & ſeqq.); *ad ſummam perfectionem perducta eſſet ars navigandi, cum locus navis exacte determinari poſſet* (§. 375). *Unde non mirum, quod olim Angli, Galli & Belgæ ſinguli* 50000 *florenorum præmium conſtituerint ei, qui veram problematis ſolutionem ſit exhibiturus.*

CAPUT XIII.
DE
MAPPIS HYDROGRAPHICIS, SEU MARINIS.

DEFINITIO 56.

356. *Mappæ hydrographicæ* ſeu *marinæ* ſunt projectio partis alicujus in plano, in uſum navigationis.

SCHOLION.

357. *Primus mappas hydrographicas invenit* Henricus, *filius* Johannis *Regis Luſitaniæ* (a). *Multum autem differunt*

(z) Vid. A nevv Method for diſcovering the longitude boht at Sea and Land, London 1714 in 8.
(a) Fournier Hydrogr. lib. 14. c. 3. f. 647.

ferunt a mappis geographicis, de quibus supra diximus, & quæ in arte navigandi nullius sunt usus: quemadmodum ex subsequentibus patebit. Sunt etiam mappæ marinæ non ejusdem generis: sed aliæ sunt planæ; aliæ per rhombos & distantias compositæ; aliæ denique reductæ.

DEFINITIO 57.

358. *Mappæ planæ* sunt, in quibus meridiani pariter ac paralleli exhibentur per rectas inter se parallelas.

COROLLARIUM. 1.

359. Cum omnes meridiani in polis coëant; in chartis majoribus per rectas parallelas perperam repræsentantur.

COROLLARIUM 2.

360. Mappæ planæ exhibent gradus singulorum parallelorum gradibus æquatoris æquales, adeoque distantias locorum justo majores.

COROLLARIUM. 3.

361. Retento eodem rhombo in mappa plana, navis videtur ferri per circulum maximum: quod tamen fallit (§. 311).

SCHOLION.

362. *Etsi autem* Ptolemæus *in Geographia ob nævos commemoratos rejecerit istiusmodi mappas;* Henricus *tamen inventor* (§. 357) *eas in arte nautica utiles judicavit & usus ipse earum utilitatem comprobavit.*

DEFINITIO 58.

363. *Mappæ reductæ* seu *Chartæ reductionis* sunt, quæ meridianos exhibent per rectas versus polum convergentes & parallelos per rectas inter se parallelas, sed inæquales.

COROLLARIUM 1.

364. Corrigunt adeo nævos mapparum planarum (§. 359. 360).

COROLLARIUM 2.

365. Sed cum paralleli secare debeant meridianos ad angulos rectos; in eo deficiunt, quod exhibeant parallelos ad meridianos inclinatos.

SCHOLION.

366. *Hinc aliud adhuc* mapparum reductarum *genus excogitatum est, in quo meridiani sunt paralleli; sed gradus habent inæquales, versus polos continuo crescentes: quæ* mappæ Mercatoris *appellari solent.*

DEFINITIO 59.

367. *Mappæ compositæ per rhombos & distantias* sunt illæ, in quibus nulli meridiani ac paralleli, sed solæ lineæ rhomborum cum scala milliarium comparent.

PROBLEMA 71.

368. *Mappam hydrographicam planam construere.*

RESOLUTIO.

Tab. III. Fig. 39.

1. Ducatur recta AB, in tot partes æquales divisa, quot graduum latitudo portionis maris in mappa exhibendæ existit.

2. Jungatur ipsi ad angulos rectos recta alia BC in tot partes, & inter se, & prioribus æquales divisa, quot graduum longitudo ejusdem portionis maris existit.

3. Parallelogrammum ABCD compleatur (§. 339 *Geom.*) & area in areolas quadratas resolvatur: erunt rectæ ipsis AB & CD parallelæ meridiani; quæ vero ipsis AD & BC parallelæ sunt, circuli paralleli (§. 356).

4. Littora, portus, insulæ, freta, sinus, syrtes, pulvini, ex data longitudine & latitudine eodem modo in mappis delineentur, quo supra in conficiendis mappis geographicis usi sumus.

COROLLARIUM 1.

369. Data latitudine & longitudine navis locus in mappa exhiberi potest.

COROLLARIUM 2.

370. Datis in mappa plana locis F & G, a quo & ad quem navigandum, recta FG ab uno ad alterum ducta cum meridiano AB efficit angulum AFG inclinationi rhombi æqualem (§. 318), cumque inter parallelos æquidistantes interceptæ partes F 1, 1, 2. 2 G sint æquales (§. 251 *Geom.*), & inclinatio rectæ FG ad omnes meridianos seu rectas ipsi AB parallelas eadem (§. 233 *Geom.*); recta FG loxodromiam vere repræsentat (§. 309. 319). Immo eodem modo patet, quod latus mecodynamicum vere exhibeant (§ 317. 327).

SCHOLION.

371. *Apparet adeo, mappas planas esse ad navem dirigendam utiles, modo præcaveatur error in distantiam locorum F & G irrepens.*

PROBLEMA 72.

372. *Scalam construere, quæ errores distantiarum in mappis planis corrigat.*

RESOLUTIO.

1. In rectam AB ex mappa transferantur quinque gradus, & in 75 partes æquales seu milliaria Germanica dividatur. Tab. III. Fig. 40.

2. Super ea describatur semicirculus ACB in 90 partes æquales dividendus.

Quodsi

Quodſi jam ſcire deſideres, quot milliaria conficiant gradus quinque in parallelo 50; circino capiatur intervallum B, 50. & in diametrum AB transferatur, ubi numerus milliarium quæſitus innoteſcet.

DEMONSTRATIO.

Eſt enim arcus AC latitudinis duplus & BC complementum duplum latitudinis ad quadrantem *per conſtruct.* adeoque angulus ABC latitudini, CAB ejus complemento ad quadrantem æqualis (§. 314 *Geom.*). Eſt adeo AB ad BC ut ſinus totus ad coſinum latitudinis (§. 33 *Trigon.*), conſequenter ut gradus æquatoris ad totidem gradus paralleli (§. 45). *Q. e. d.*

COROLLARIUM.

373. Quodſi ergo navigetur per rhombum orientalem aut occidentalem extra æquatorem; milliaria gradibus longitudinis reſpondentia reperiuntur ut in reſolutione problematis præcepimus (§. 372): ſi vero navigetur per rhombum quemcunque collateralem, navigatio ſupponenda eſt facta per rhombum occidentalem & orientalem in parallelo intermedio inter parallelum loci, unde navis ſolvit, & parallelum loci, ad quem pervenit.

SCHOLION.

374. *Equidem reductio per parallelum arithmetice medium accurata non eſt; ſolet tamen in praxi adhiberi, ut vulgi nauclerorum captui ſit accommodata. Senſibiliter autem vix aberrabitur, ſi totus curſus in partes dividatur, quarum ſingulæ gradum unum non excedant: unde conſultum eſt, ut diameter ſemicirculi AB non niſi unius gradus aſſumatur, & in 60 quadrantes milliarium Germanicorum dividatur.*

PROBLEMA 73.

375. *Mappas reductas conſtruere.*

RESOLUTIO.

1. Ducatur recta AB, quæ arcum paralleli repræſentat, cum quo mappa incipit, aut arcum æquatoris, ſi ibidem terminetur, & in tot partes æquales dividatur, quot graduum longitudo eſſe debet. Tab. III. Fig. 40.
2. E medio F erigatur perpendicularis FE arbitrariæ longitudinis, in tot partes æquales diviſa, quot graduum latitudo mappæ requiritur.
3. Per E ducatur recta CD ipſi AB parallela, ita ut CE ſit ad AF in ratione gradus paralleli minoris in E ad gradum majoris in F, vel gradum æquatoris (§. 372).

4. Du-

4. Ducantur rectæ CA & DB, & cum ipsis aliæ per singula puncta divisionis rectæ AB parallelæ: quæ erunt meridiani.

5. Denique per singula puncta divisionum EF agantur rectæ ipsi AB parallelæ, qui erunt circuli paralleli.

Aliter.

Quoniam nonnisi paralleli ultimi veram proportionem inter se servant, neque omnes meridianos ad angulos rectos secant; ideo consultius est, ut mappæ reductæ hoc modo construantur.

Tab. V. Fig. 43. 1. Ducatur recta AB in partes æquales divisa, qui gradus longitudinis repræsentat, vel in æquatore, vel in parallelo, in quo mappa terminari debet.

2. Ex singulis punctis divisionum erigantur perpendiculares, quæ meridianos designent, ut lineæ rhomborum secent omnes sub eodem angulo (§. 256. 233 *Geom.*), adeoque loxodromias repræsentent (§. 310).

3. Jam ut gradus meridianorum veram rationem habeant ad gradus parallelorum; amplificandi sunt, quia hi æquales permanent, ob parallelismum meridianorum. Intervallo itaque unius gradus in æquatore CD describatur quadrans CDE & in D erigatur perpendicularis DG. Fiat arcus DL latitudini paralleli æqualis & per L ducatur CG: erit CG gradus meridiani amplificatus. Tab. III. Fig. 42.

4. Gradus amplificati transferantur in meridianum EF & per singula divisionum puncta agantur parallelæ ipsi AB, circulos parallelos repræsentantes. Tab. V. Fig. 43.

5. Reliqua fiant ut in mappis planis (§. 368).

DEMONSTRATIO.

Nil demonstrandum restat, quam quod CG habeat ad CD rationem gradus circuli maximi ad gradum paralleli in latitudine DL. Ducatur ML ad EC perpendicularis, qui erit cosinus latitudinis DL (§. 11 *Trigon.*). Est igitur gradus circuli maximi ad gradum paralleli in latitudine DL ut CL ad ML (§. 45 *Geogr.* & §. 33 *Trigon.*). Sed cum ML ipsi CD parallela (§. 256 *Geom.*), adeoque LCD = MLC (§. 233 *Geom.*); erit ML : LC = CD : CG (§. 267 *Geom.*). Quare gradus Tab. III. Fig. 42.

dus

dus circuli maximi ad gradum paralleli in latitudine DL est ut CG ad CD (§. 167 *Arithm.*). *Q. e. d.*

COROLLARIUM.

376. Scala adeo milliarium in mappis reductis sunt gradus meridiani, quorum quilibet valet 15 milliaria Germanica seu 60 Italica & suo parallelo respondet.

SCHOLION 1.

377. *Mappæ reductæ posterioris generis seu* Mercatoris *omnia ad artem navigandi necessaria bene repræsentant, & hinc utilissimæ omnium: Spatia tamen versus polum majora exhibent, quam similia versus æquatorem, quibus minora esse debebant. Solet autem hæc reductio vocari* reductio per latitudines crescentes. *Et me non monente apparet, eandem quoque adhiberi posse, si mappis planis utamur. Accuratiores sunt chartæ reductæ, si paralleli non per singulos gradus, sed singula dena prima ducantur.*

SCHOLION 2.

378. *Mappæ*, quæ per rhombos & distantias componuntur, *& a Gallis in mari præsertim mediterraneo usurpantur, ex nauclerorum observationibus ruditer construuntur, ut adeo de iis hic disserere superfluum videatur. Usum non habent nisi in navigationibus minoribus.*

CAPUT XIV.
DE
NAVIGATIONE TAM PLANA, QUAM MERCATORIS ET CIRCULARI.

DEFINITIO 60.

379. *Navigatio plana* vocatur, quæ fit loxodromice ope mapparum planarum.

DEFINITIO 61.

380. *Navigatio Mercatoris* appellatur, quæ fit loxodromice ope mapparum reductarum, quæ *Mercatoris mappæ* vulgo dicuntur.

DEFINITIO 62.

381. *Navigatio circularis* est, quæ fit per circulum maximum.

COROLLARIUM.

382. Navigatio adeo circularis fit per viam brevissimam (§. 53 *Sphær.*).

PROBLEMA 74.

383. *Data longitudine & latitudine duorum locorum, invenire milliaria longitudinis seu latus mecodynamicum.*

RESOLUTIO.

1. Si uterque locus fuerit orientalior primo meridiano, longitudo minor a majore auferatur, ut habeatur differentia meridianorum: si vero alter orientalior, alter occidentalior, longitudo orientalioris addatur complemento longitudinis occidentalioris ad circulum integrum, ut denuo prodeat meridianorum distantia.
2. Meridianorum distantia dividatur in tot partes, quot graduum est differentia latitudinum; vel in pauciores, si differentia latitudinum major fuerit.
3. Minuta longitudinis respondentia parti uni reducantur ad milliaria singulorum parallelorum in casu priori, vel ad milliaria paralleli inter duos arithmetice medii in posteriore.
4. Aggregata illa partium colligantur in unam summam, quæ milliaria longitudinis exhibebit quam proxime.

E. gr. Sit longitudo unius loci 35°, alterius 47°; erit distantia meridianorum 12°. Sit latitudo primi 4°, posterioris 8°; erit differentia 4°, adeoque a quarto parallelo usque ad octavum navigatur. Dividantur adeo 12 per 4, & quotus 3° reducatur ad milliaria in parallelis 4, 5, 6 & 7: prodibunt (§. 46)

43. 71
43. 68
43. 65
43. 59

Latus mecodyn. 174. 63 seu milliaria Longit.

Aliter.

Commodior est reductio in mappis reductis, in quibus arcus inter duos meridianos modico intervallo distantes interceptus applicatur ad arcum meridiani inter duos parallelos comprehensus, ut numerus milliarium innotescat (§. 375).

PROBLEMA 75.

384. *Data longitudine & latitudine terminorum a quo & ad quem, invenire rhombum, in quo navigandum est, & distantiam seu iter conficiendum.*

RESOLUTIO.

1. Inveniantur milliaria longitudinis (§. 383).

2. Da-

2. Datis milliaribus longitudinis & differentia latitudinum, reperietur angulus loxodromiæ seu rhombus (§. 327) &

3. hinc porro loxodromia seu iter conficiendum (§. 323).

Aliter.

Tab. V. Fig. 44. 1. Pyxis nautica applicetur termino a quo *a* in mappa reducta, ita ut centrum rosæ eidem immineat & linea australis & borealis sit alicui meridianorum parallela.

2. Notetur rhombus pyxidis, in quo est terminus ad quem *b*: hoc enim erit in navigatione utendum.

3. Idem rhombus invenitur, si, ducta recta a termino a quo *a* ad terminum ad quem *b*, ope instrumenti transportatorii investigetur inclinatio loxodromiæ *ab* ad meridianum quemcunque, quem secat, (§. 286).

4. Quantitas itineris *ab* æstimatur, applicata parte *a*1 ad I*k*, 12 ad *kl*, 2.*b* ad *lm*.

Aliter.

In mappis planis rhombus eodem modo invenitur & quantitas itineris reducitur modo supra exposito (§. 383).

Aliter.

Idem problema solvi potest ope tabularum loxodromicarum. Nimirum

1. Rhombus ad arbitrium seligatur, & sub eodem in tabulis

2. Quærantur longitudines respondentes latitudinibus datis, quarum differentia si coincidit cum differentia longitudinum datarum, rhombus bene electus est: sin minus, assumatur alius magis aut minus obliquus, donec differentia tabularis consentiat cum vera.

3. Rhombo vero invento, ex tabulis excerpantur itinera datis latitudinibus respondentia, & minus ex majori auferatur, ut relinquatur iter quæsitum.

PROBLEMA 76.

385. *Dato rhombo una cum itinere confecto, & termino a quo invenire longitudinem & latitudinem loci, ad quem pervenit navis.*

RESOLUTIO.

1. Ex datis inveniatur differentia latitudinis terminorum a quo & ad quem (§. 321), quæ addita latitudini termini a quo, aut ab eadem subtracta, aggregat

gregat vel relinquit latitudinem termini ad quem.

2. Ex iisdem investigetur latus mecodynamicum (§. 325) & inde tandem longitudo termini ad quem eruatur (§. 335).

Aliter.

Tab. V. Fig. 44. 1. Pyxis nautica ita collocetur super mappa reducta, ut centrum rosæ loco *a* immineat & linea meridiana seu rhombus australis atque borealis sit meridianis parallela.

2. Ducatur ex puncto *a* recta congruens rhombo, juxta quem facta est navigatio *a b*.

3. Iter confectum sumatur per partes in partibus meridiani *lk*, *kl* &c. & in rectam *a b* transferatur, e. gr. ex *a* in *c*; erit *c* locus, ad quem navis pervenit, cujus adeo latitudo & longitudo reperitur in mappa (§. 280. 281).

Aliter.

1. In tabulis loxodromicis sub rhombo dato quæratur quantitas itineris respondens latitudini termini a quo, & itineri dato vel addatur, vel dematur, prout latitudo termini ad quem vel major vel minor latitudine a quo.

2. Sub eodem rhombo ulterius descende vel ascende, donec occurrat quantitas itineris correcta.

3. Latitudo eidem in prima columna respondens est latitudo termini ad quem.

4. Excerpatur ex tabularum columna secunda longitudo, respondens latitudini termini a quo, tum etiam altera, quæ convenit latitudini termini ad quem: eorum enim differentia est differentia longitudinum terminorum a quo & ad quem.

PROBLEMA 77.

386. *Datis latitudinibus terminorum a quo & ad quem, una cum rhombo, in quo navigatum est, invenire iter confectum & differentiam longitudinum.*

RESOLUTIO.

1. Quoniam mutatio latitudinis a termino a quo usque ad terminum ad quem datur una cum rhombo; reperietur quantitas itineris (§. 320).

2. Ex iisdem datis invenitur latus mecodynamicum (§. 328), quod

3. In

3. In gradus circuli maximi conversum (§. 335.) exhibet longitudinum differentiam quæsitam.

Aliter.

1. Pyxis nautica super mappa collocetur, ut in problemate præcedente.

Tab. V. Fig. 43. 2. Ducatur ex termino a quo *a* linea rhombi *ab*, juxta quem navigatum est, donec secet parallelum datæ latitudinis in 2: erit 2 locus, ad quem navis pervenit.

3. Unde longitudo ejus reperitur (§. 383) & quantitas itineris confecti *a*. 2. (§. 384).

Aliter.

1. Ex tabulis loxodromicis excerpantur tum longitudines, tum quantitates itineris, datis terminorum a quo & ad quem latitudinibus respondentes.

2. Tum longitudines, tum itinera a se invicem subtrahantur: prior enim differentia est mutatio longitudinis, posterior quantitas itineris confecti.

(*Wolfii Mathes. Tom.* 4.)

PROBLEMA 78.

387. *Datis latitudinibus terminorum a quo & ad quem una cum itinere confecto, invenire rhombum & mutationem longitudinis.*

RESOLUTIO.

1. Ex mutatione latitudinis & itinere confecto datis reperitur rhombus (§. 323).

2. Ex iisdem datis porro invenitur latus mecodynamicum (§. 330), vel etiam ex rhombo modo invento & mutatione latitudinis (§. 328), vel denique ex rhombo & itinere confecto (§. 325).

3. Ex latere mecodynamico tandem eruitur longitudinis mutatio (§. 335).

Aliter.

1. Ducatur in mappa parallelus, ad quem pervenit navis, CD. Tab. V. Fig. 43.

2. Reducatur intervallum itineris confecti & in partes resoluti in gradus mappæ proportionatos (§. 376).

3. Intervallo reducto *a*. 2 ex termino a quo *a* describatur arcus secans parallelum CD in 2; erit 2 locus in mappa, cujus adeo longitudo reperitur (§. 375).

Aliter.

1. Latitudines datæ a se invicem subtrahantur & in tabulis loxodromicis quæratur rhombus, sub quo iter confectum respondet mutationi latitudinis datæ: is enim est quæsitus.

2. Longitudo sub eo rhombo respondens latitudini termini ad quem, & altera, quæ sub eodem ponitur e regione latitudinis termini a quo, a se invicem subtrahantur; differentia est mutatio longitudinis quæsita.

PROBLEMA 79.

388. *Datis differentia longitudinum terminorum a quo & ad quem, latitudine termini alterutrius & itinere confecto invenire rhombum & latitudinem termini alterius.*

RESOLUTIO.

1. Differentia longitudinum convertatur in milliaria longitudinis seu latus mecodynamicum (§. 383).

2. Ex datis latere mecodynamico & itinere confecto quæratur rhombus (§. 326).

3. Ex eodem latere & rhombo modo invento invenietur mutatio latitudinis (§. 327): qua & latitudine termini unius data, latitudo alterius latere amplius nequit.

Aliter.

1. Per locum datum *a* ducatur in mappa recta EF meridiano AH parallela, fiatque FL longitudinum differentiæ æqualis. Tab. V. Fig. 45.

2. Ex L ducatur LM ipsi EF parallela, qui erit meridianus, ad quem pervenit navis.

3. Ex

3. Ex *a* intervallo itineris confecti *ac* intersecetur meridianus ML: erit in *c* locus quæsitus.

4. Quodsi super mappa pyxis nautica rite collocetur (§. 384), linea rhombi ipsi *ac* congruet, adeoque rhombus innotescet.

5. Denique si per *c* ducatur NO ipsi AB parallela: erit NA latitudo loci quæsita.

Aliter.

1. Assumatur rhombus ad arbitrium & in tabulis loxodromicis sub eodem excerpatur longitudo & itineris quantitas datæ latitudini respondens.

2. Iter datum itineri in tabulis invento addatur, si ab æquatore navigetur; vel ab eo subtrahatur, si ad eundem navis tendat.

3. Summa vel differentia in tabulis evolvatur, & quæ juxta eam comparet longitudo a longitudine supra inventa subtrahatur, vel contra. Quodsi enim residua fiat longitudinum differentia data, rhombus bene assumtus, sin minus, mutandus erit in magis vel minus obliquum pro re nata, donec eadem operatione repetita differentia longitudinum relinquatur. Tum latitudo in columna prima itineri respondens erit latitudo termini alterutrius.

PROBLEMA 80.

389. *Data differentia longitudinum una cum latitudine termini alterutrius atque rhombo, invenire itineris quantitatem & termini alterius latitudinem.*

RESOLUTIO.

1. Differentia longitudinum reducatur ad milliaria longitudinis seu latus mecodynamicum (§. 383).

2. Ex latere mecodynamico atque rhombo inveniatur iter confectum (§. 324).

3. Quæratur ex iisdem datis (§. 327), vel ex rhombo & itinere confecto (§. 323) mutatio latitudinis: qua data, ob datam latitudinem termini alteru-

terutrius, datur etiam latitudo alterius.

Aliter.

Tab. V. Fig. 45. 1. Pyxis ſuper mappa hydrographica rite collocetur (§. 384) & juxta rhombum datum ducatur loxodromia *ab*.

2. Ducatur meridianus EF per locum datum *a* & intervallo differentiæ longitudinis FL alter LM ad quem navis pervenit, ut in problemate præcedente; ubi is loxodromiam interſecat, ibi eſt locus *c*, ad quem navis pervenit.

3. Quare ſi per *c* ducatur NO ipſi AB parallela; erit NA latitudo illius loci.

4. Quantitas itineris *ac* reducatur ad milliaria (§. 376).

Aliter.

1. Sub rhombo dato quæratur iter, & longitudinis mutatio reſpondens in tabulis loxodromicis latitudini datæ.

2. Si navigatio fit verſus polum, longitudinis mutatio addatur longitudinum differentiæ datæ; ſi verſus æquatorem, ſubtrahatur.

3. In eadem tabula deſcende, vel in poſteriori caſu aſcende, donec in priori aggregatum, in poſteriori differentia iſta in columna longitudinis occurrat.

4. Latitudo, quæ eidem in columna prima reſpondet, eſt quæſita: iter vero huic latitudini conveniens in priori caſu mulctandum eſt itinere ſupra excerpto; in poſteriore autem ab itinere ſupra excerpto auferendum eſt iter hic repertum. Ita prodibit itineris quantitas.

SCHOLION.

390. *Ex his problematum nauticorum ſolutionibus manifeſtum eſt, quædam facilius per mappas, quædam per tabulas loxodromicas ſolvi, & mappas reductas præferendas eſſe planis, quoniam in planis diſtantia non in ipſa mappa, ſed per ſcalam peculiarem reduci debet.*

PROBLEMA 81.

391. *Data latitudine ac longitudine terminorum a quo & ad quem, invenire angulum M, quem via* Tab. III. Fig. 44.

via navis MO in navigatione circulari cum meridiano termini a quo P M comprehendit.

RESOLUTIO.

Quoniam in triangulo P M N dantur latitudinum datarum HM & TN complementa PM & PN, una cum angulo MPN, quem metitur arcus HT (§. 31 *Sphæric.*), longitudinum datarum H & T differentia (§. 32); reperietur angulus P M N (§. 165 *Sphæric.*).

PROBLEMA 82.

392. *Data latitudine HM & longitudine H termini a quo M, una cum itineris quantitate & latitudine loci LS, ad quem navis in navigatione circulari pervenit, invenire longitudinem loci L & angulum PLM, quem via navis ML cum meridiano P S comprehendit.*

RESOLUTIO.

In triangulo PML datur PM latitudinis HM complementum, & PL latitudinis L S complementum. Quare si via navis ML arcus circuli maximi (§. 381) convertatur in gradus æquatoris (§. 43); reperietur angulus MPL (§. 168 *Sphæric.*), quem longitudinum differentia HS metitur (§. 31 *Sphæric.*), atque insuper angulus P L M (§. 158 *Sphæric.*).

SCHOLION.

393. *Eodem modo solvi possunt alia problemata nautica, sed cum præstet loxodromice, quam circulariter navigare, ea ulterius exponere non libet.*

THEOREMA 50.

394. *Qui Tellurem circumnavigant ab ortu versus occasum continuo progredientes, domum reversi die uno abundant: sed qui ab occasu versus ortum excurrunt, eodem itinere peracto, diei unius jacturam fecerunt.*

DEMONSTRATIO.

Ponamus enim navem solvere die prima Januarii hora duodecima seu meridiana. Quodsi ergo versus ortum excurrit, intervallo 15 graduum promota meridiem habet, cum in loco, ex quo solvit, hora undecima antemeridiana existit (§. 25). Eodem modo meridiem denuo anticipat hora una, si ulterius 15 graduum intervallo processerit. Quare cum peripheria in-

tegra telluris contineat gradus 360, hoc eſt, quindecim vigeſies quater; toto itinere peracto, meridiem 24 horis, ſeu die integra, anticipavit. Quare ſi 25 Decembris domum revertitur; in navi 26 numeratur. *Quod erat unum.*

Quodſi vero eadem navis occaſum verſus excurrat, intervallo 15 graduum promota meridiem habet, cum in loco, ex quo ſolvit, hora prima pomeridiana exiſtit (§. 25), adeoque unius horæ jacturam facit, utique in integrum diem ſeu horas viginti quatuor excreſcentem, toto Telluris ambitu percurſo. *Quod erat alterum.*

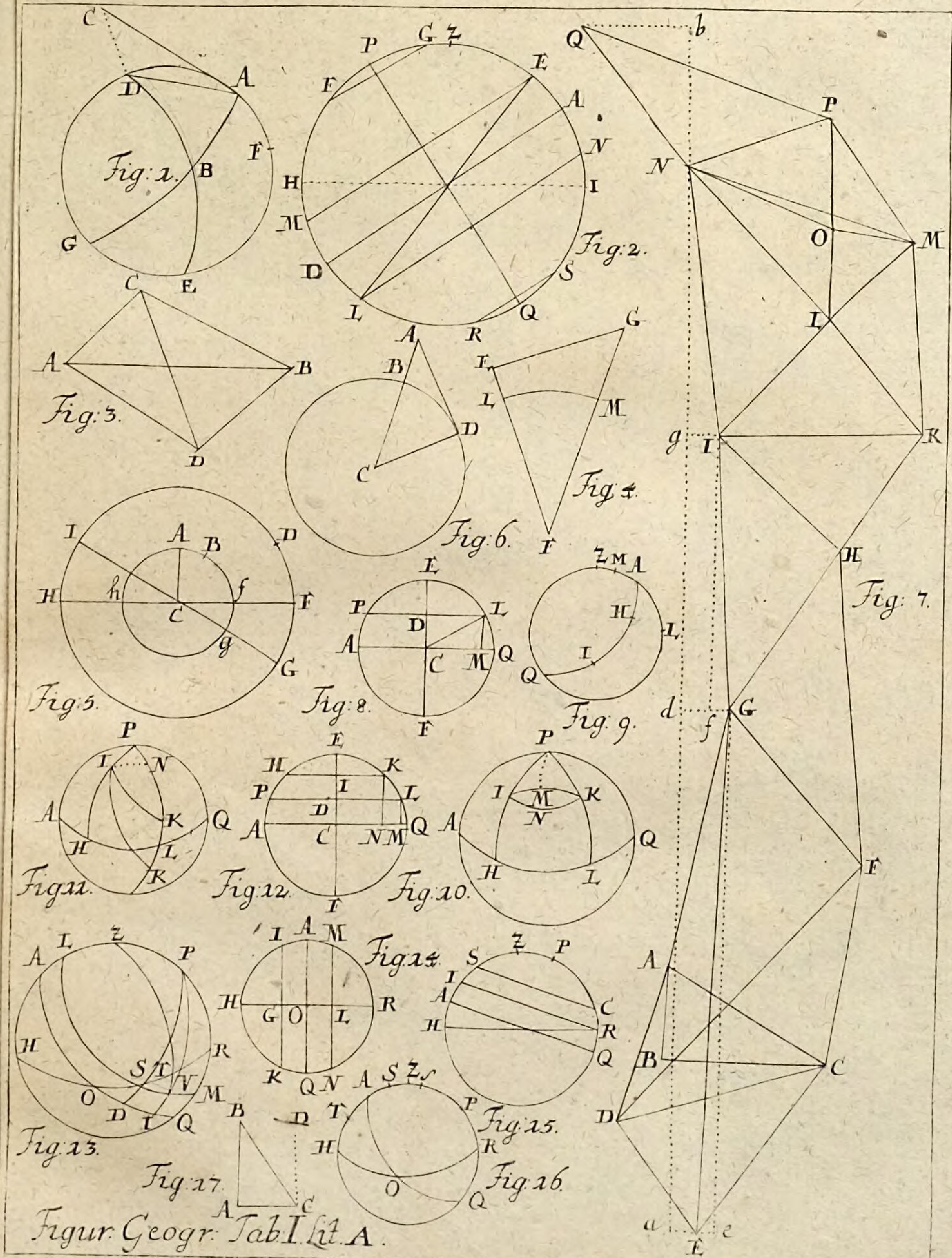
COROLLARIUM.

395. Quare ſi duæ naves in mari ſibi mutuo obviam fiunt, notabili itinere jam peracto; duobus diebus in diariis ſuis a ſe invicem differre debent, e. gr. dum ea, quæ verſus orientem excurrit, numerat 15 Junii; altera, quæ ad occaſum tendit, numerat decimum tertium ejuſdem menſis.

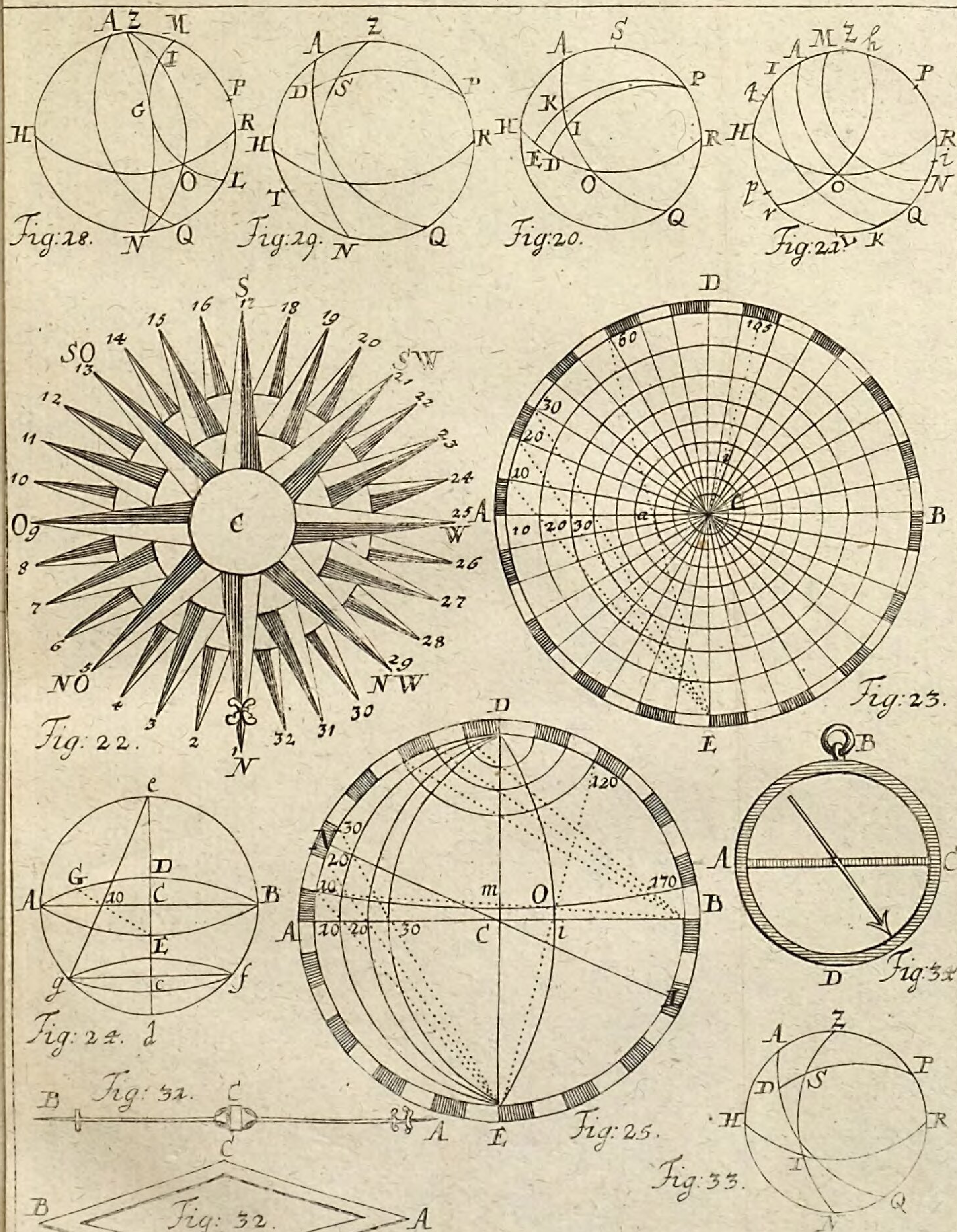
F I N I S.

Elementorum Geographiæ & Hydrographiæ.

ELE-



Figur. Geogr. Tab. I. Lit. A.



Figur. Geogr: Tab: II. Lit. B.

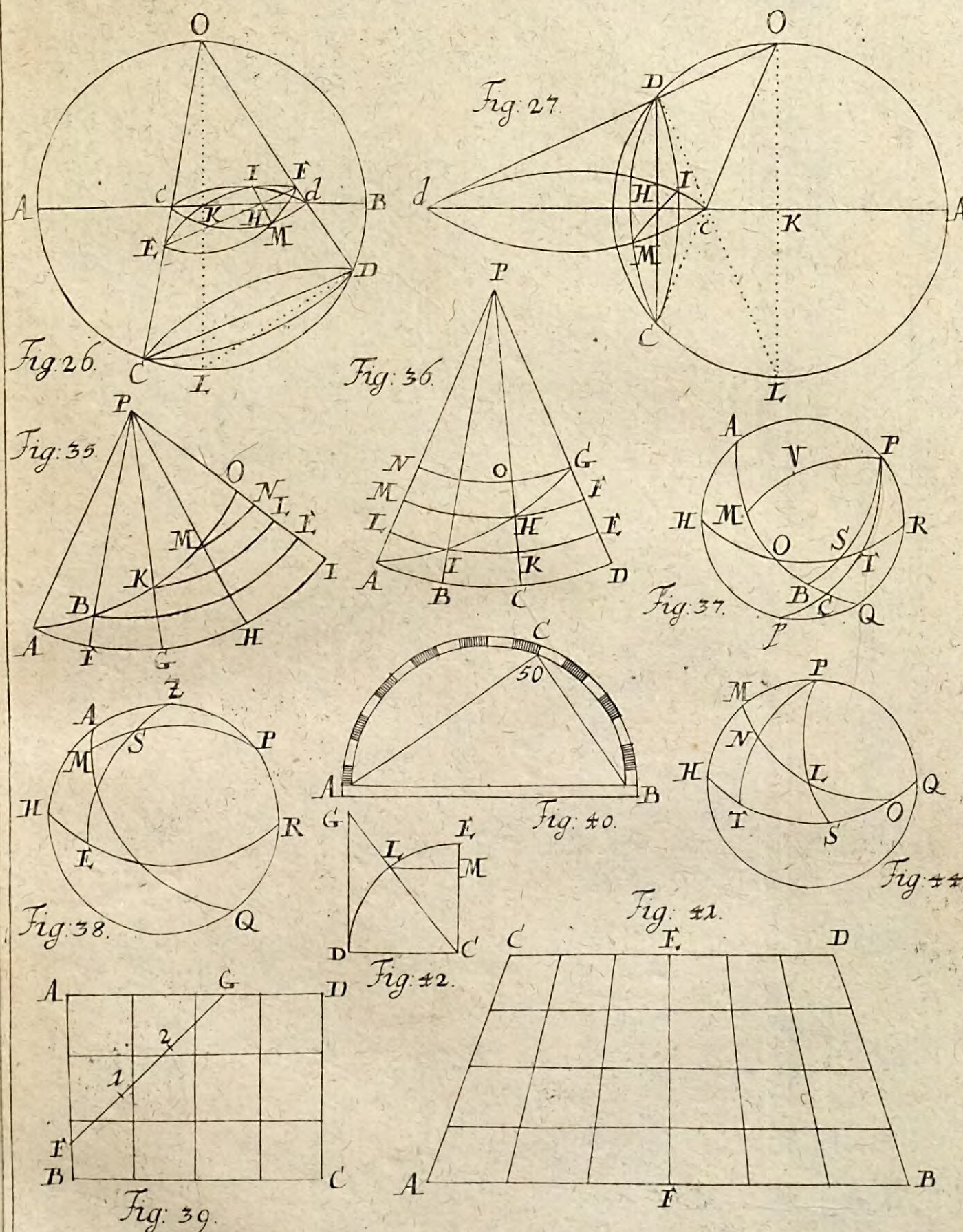
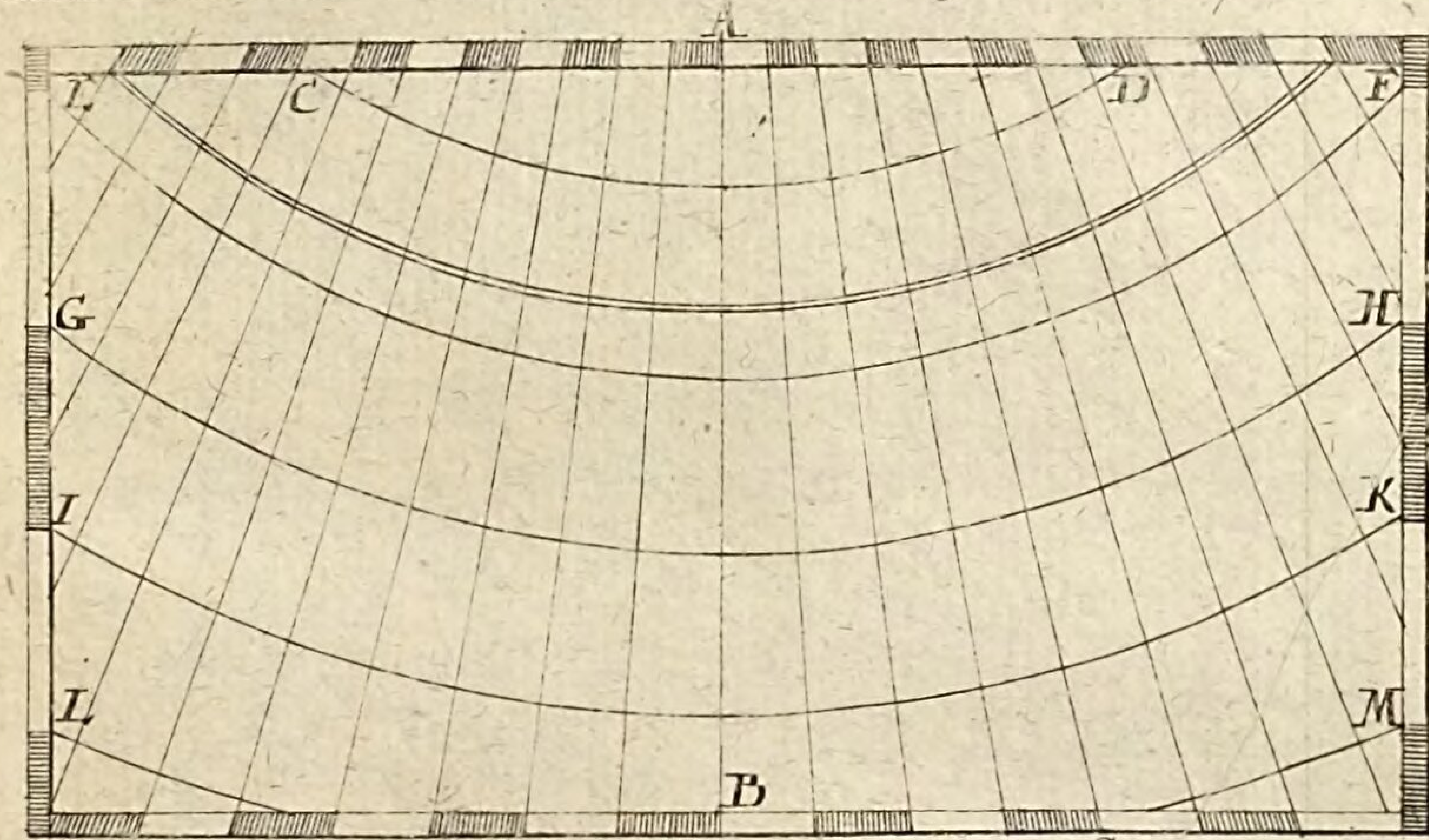


Fig. Geogr. Tab. III. Lit: C.

Fig.



28.

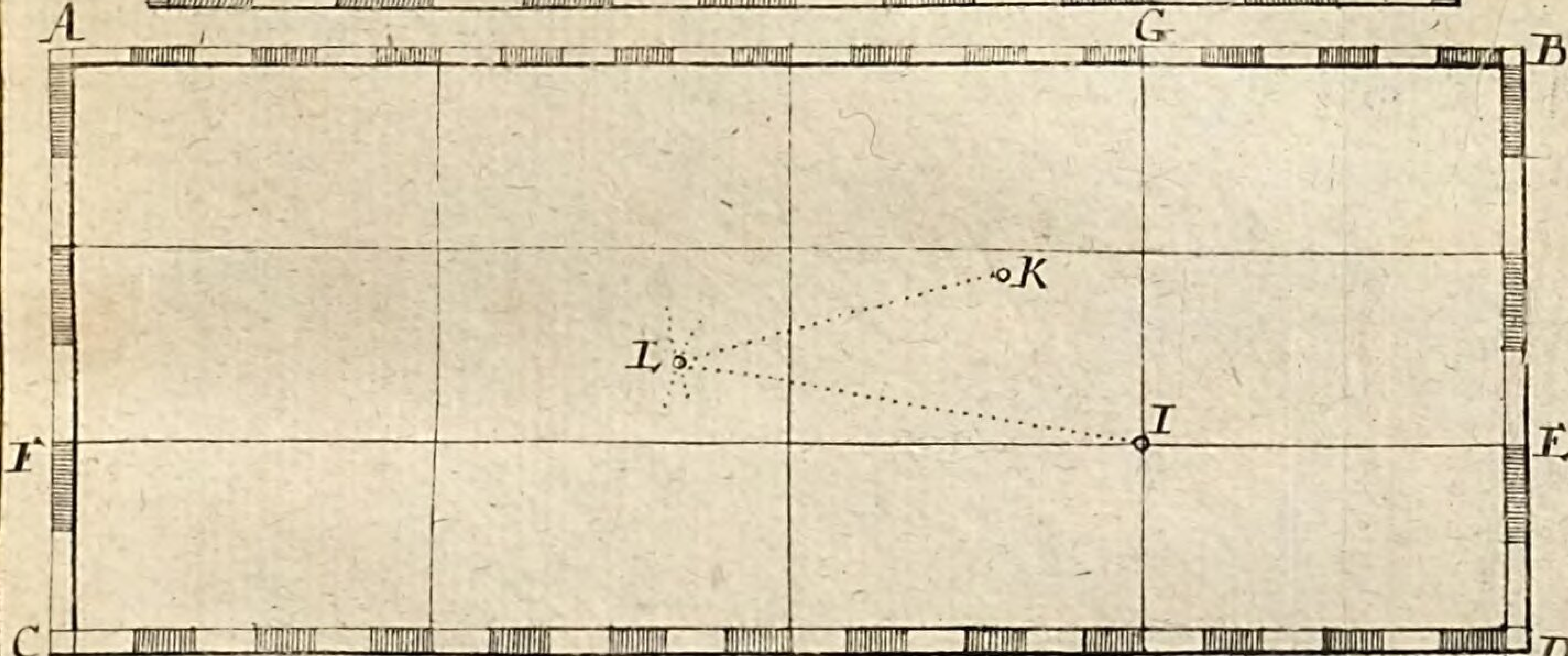


Fig: 29.

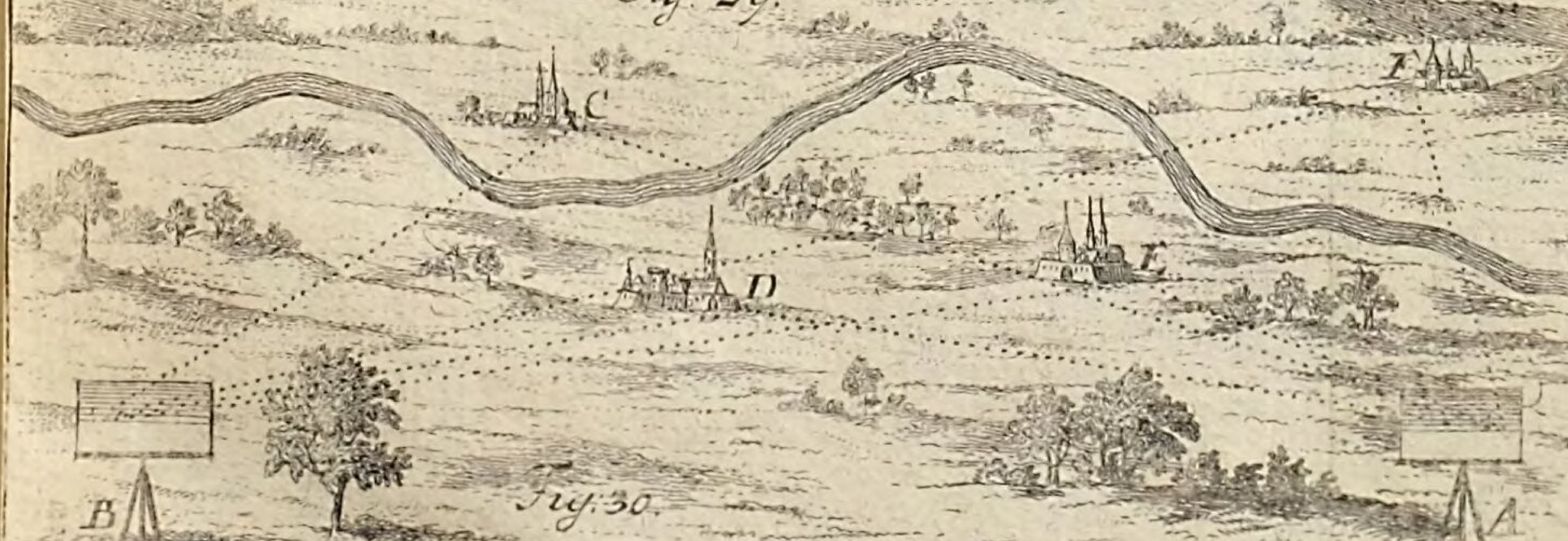


Fig: 30.

Fig. Geogr: Tab. IV. Lit. B.

Fig. 43.

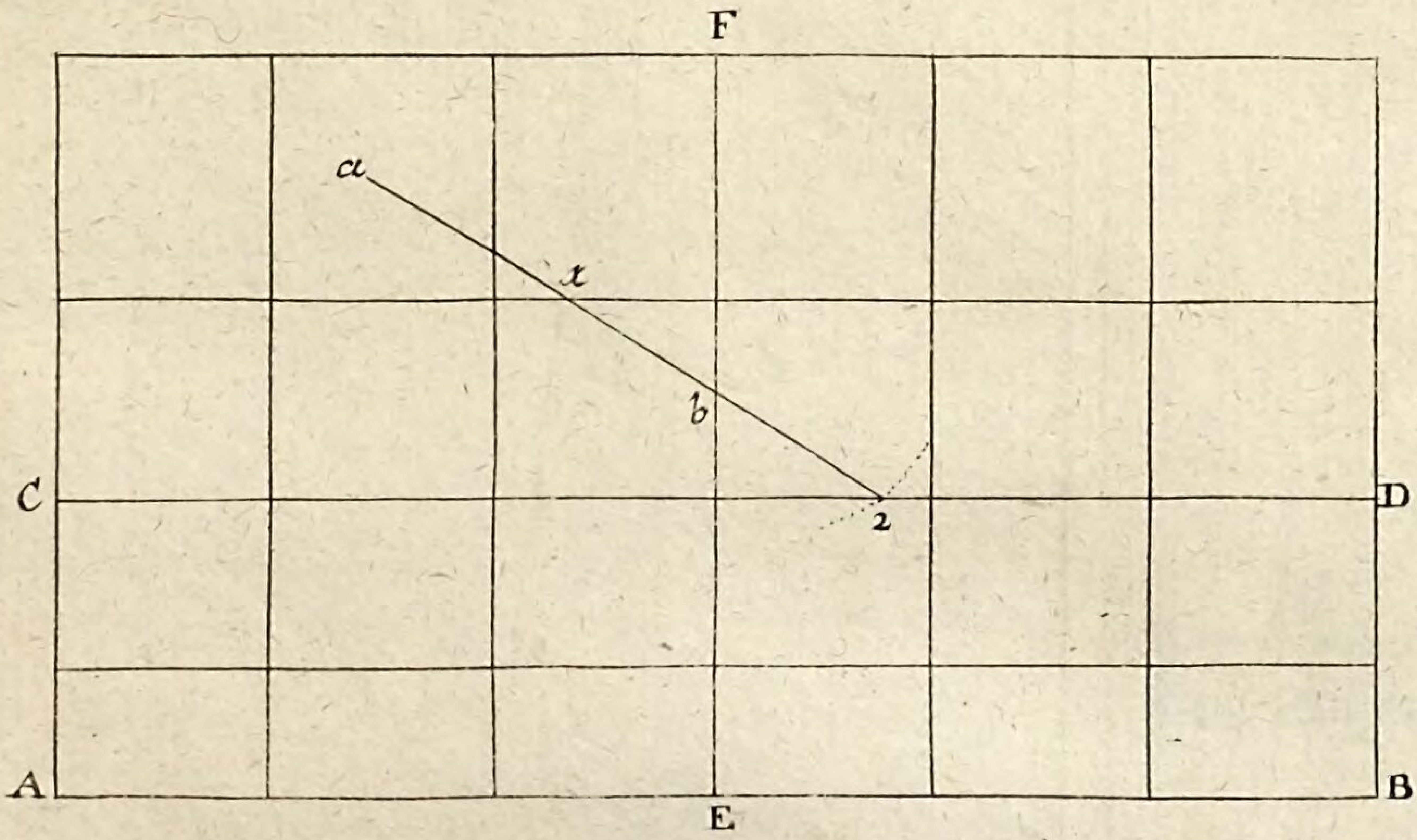


Fig. 44.

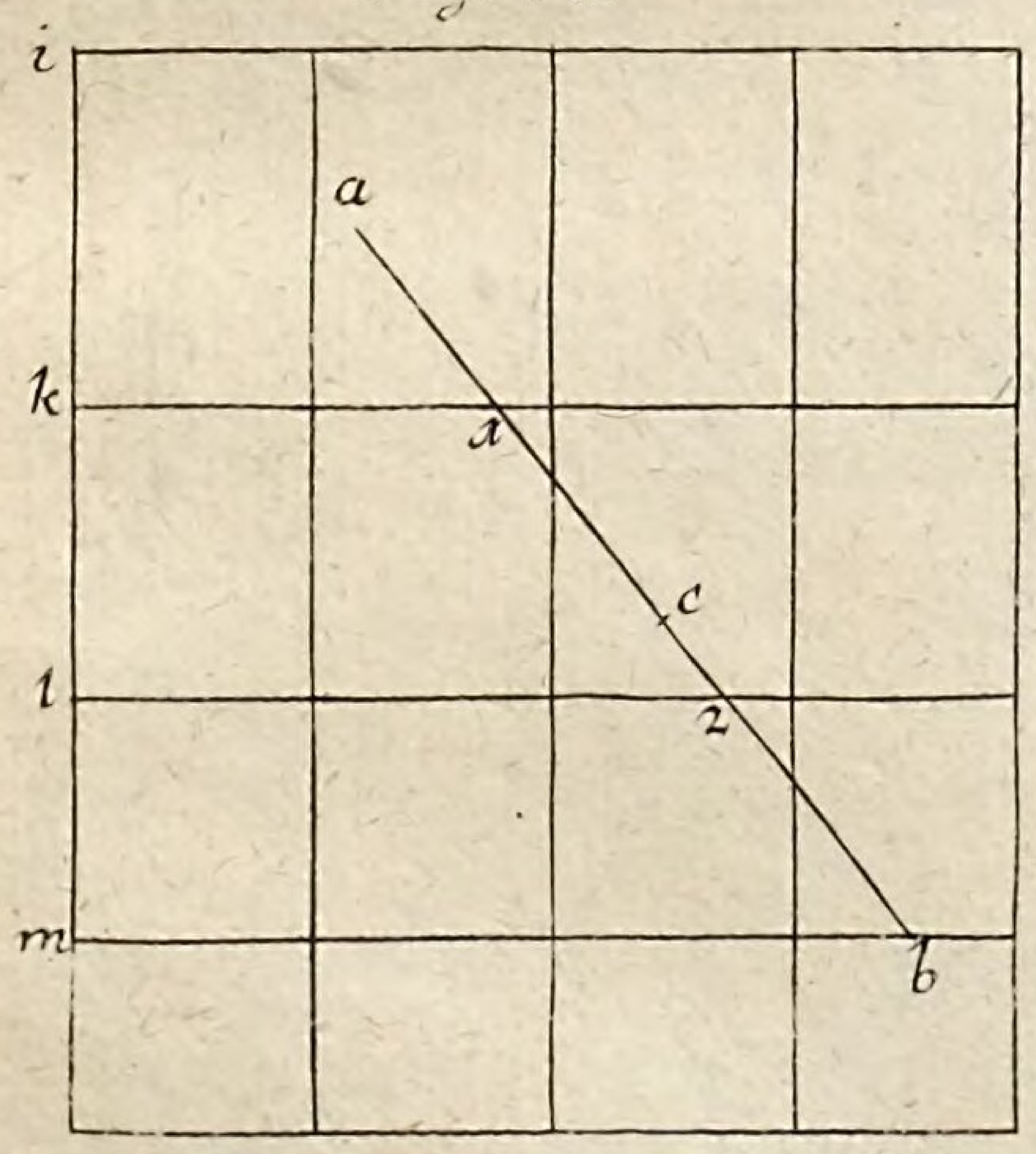


Fig. 45.

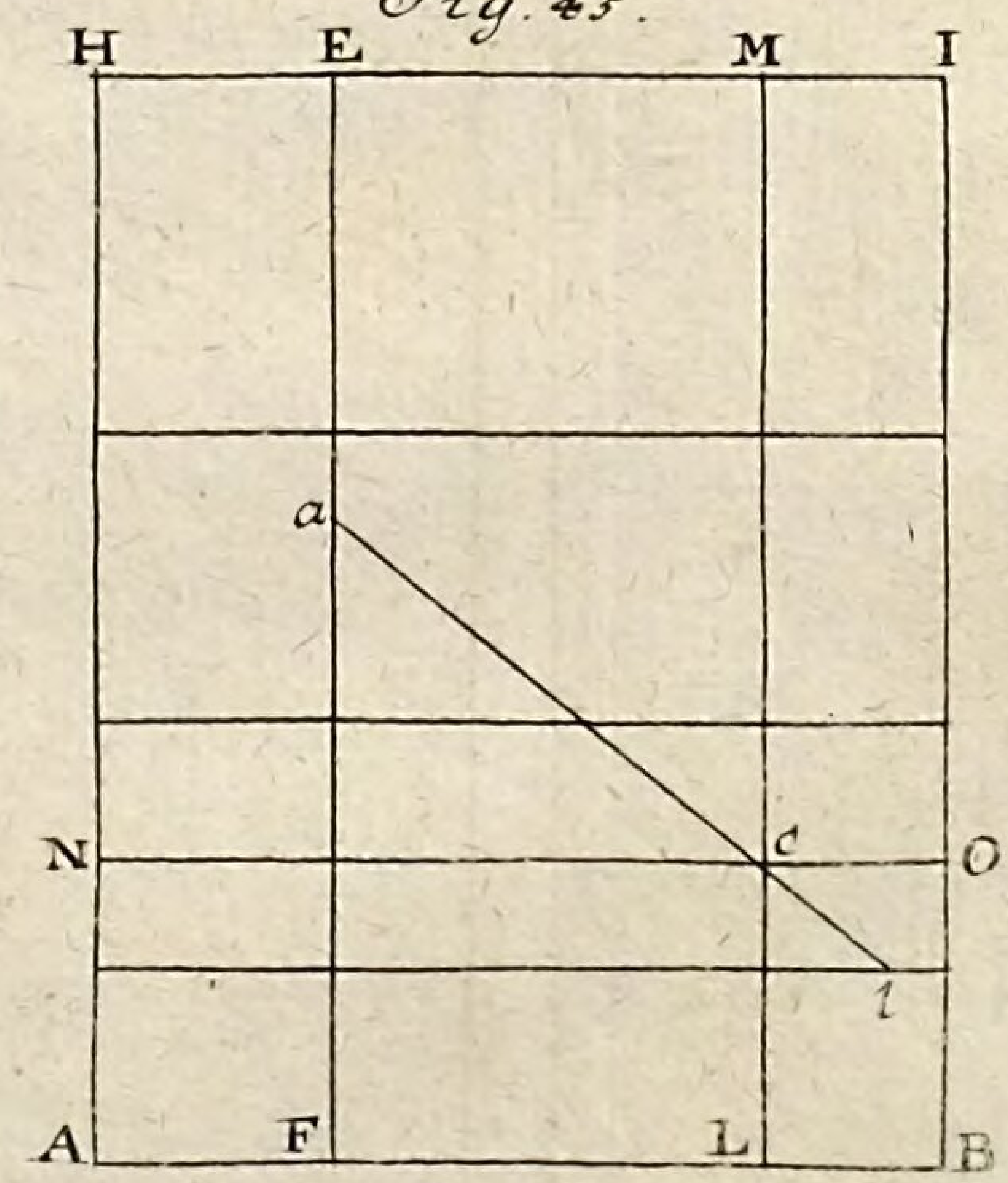


Fig. Geogr. Tab. V. Lit. E

ELEMENTA
CHRONOLOGIÆ.

PRÆFATIO.

NOn parum difficultatis habet studium Chronologicum, si nil admittere in animum induxeris, nisi quod demonstratione & autoritate probata nitatur: requirit enim non modo Astronomiæ atque Geographiæ, consequenter etiam Arithmeticæ, Geometriæ elementaris & Trigonometriæ utriusque cognitionem minime vulgarem; verum etiam multam in monumentis veterum excutiendis assiduitatem. Enimvero præsentis instituti ratio non permittit, ut eas difficultates enodem, quæ in parte Chronologiæ historica occurrunt. Sufficit mihi ea exposuisse, quæ mathematicæ sunt considerationis & quorum ope ex monumentis veterum diversæ anni formæ atque epochæ apud diversas gentes constitui possunt, aliorum fide hac quidem vice a nobis commemorandæ. Suadeo autem, ut quis algorithmum vulga-

rem ex Arithmetica addiſcat & terminos quoſdam aſtronomicos ex prima præſertim Aſtronomiæ parte una cum globorum uſu ſibi familiares reddat, antequam ad hæc Chronologiæ elementa perlegenda accedat. Alias enim obſcura videbuntur & difficilia, quæ revera perſpicua ac plane obvia exiſtunt. De Chronologiæ utilitate ut dicam, opus non eſt: dudum enim agnovere Viri præclari, Chronologiam alterum eſſe Hiſtoriæ oculum, ita ut Hiſtorici conſummati titulum non mereatur, Geographiæ ac Chronologiæ rudis atque ignarus. Uſum etiam præbet Theologis cum in Scripturæ quibuſdam locis interpretandis, tum in Hiſtoriæ Eccleſiaſticæ ſtudio rite pertractando.

ELE-

ELEMENTA CHRONOLOGIÆ.

CAPUT I.

DE DIE ET EJUS PARTIBUS, HORIS NEMPE AC SCRUPULIS HORARIIS.

DEFINITIO 1.

§. 1

CHronologia est scientia tempora metiendi ac distinguendi.

SCHOLION.

2. *Tempus est ordo in successione phænomenorum in universo & ejus, quam habemus, idea in ordine perceptionum successivarum consistit. Sed cum notione temporis in subsequentibus non utamur; eam Metaphysicis considerandam relinquimus* (a).

DEFINITIO 2.

3. *Dies civilis* est temporis spatium, quo unica revolutio Solis circa tellurem (aut, si secundum rei veritatem loqui ames, unica Telluris vertigo) absolvitur. *Ioannes de Sacro Bosco* (b) & qui eum sequuntur *diem naturalem* appellant. Græci νυχθήμερον vocant.

COROLLARIUM.

4. Dies adeo civiles inæquales sunt (§. 709 *Astron.*), & earum inæqualitas determinatur (§. 715 *Astron.*).

DEFINITIO 3.

5. *Dies naturalis* est temporis spatium ab ortu Solis usque ad ejus occasum elabens. Alii cum Ioanne de Sacro Bosco *artificialem* dicunt.

COROLLARIUM.

6. Data igitur latitudine loci quantitas diei naturalis ad quemcunque diem civilem determinatur (§. 213 *Astron.*).

SCHOLION.

7. *Distinctio dierum, quam nos sequimur,*

(a) Vide Ontologiam nostram §. & seqq.
(b) in Tractatu de Sphæra c. 3.

quimur, antiquior est altera, quam Joannes de Sacro Boſco *invexit: Utitur enim illa* Cenſorinus (c).

DEFINITIO 4.

8. *Nox* eſt temporis intervallum, quo Sol ſub horizonte commoratur.

COROLLARIUM.

9. Eſt igitur complementum diei naturalis ad civilem (§. 3. 5.), adeoque data quantitate diei naturalis (§. 6.), nox etiam datur.

DEFINITIO 5.

10. *Initium* ſeu *epocha diei civilis* eſt terminus, a quo dies unus incipit & in quo proxime præcedens terminatur.

COROLLARIUM 1.

11. Ut igitur diſcerni poſſit, in momento temporis conſtitui debet, quo Sol locum cœli facile diſcernibilem occupat.

COROLLARIUM 2.

12. Commodæ adeo epochæ ſunt momenta, quibus Sol tranſit vel per horizontem, vel per meridianum.

COROLLARIUM 3.

13. Quoniam nullum momentum per obſervationem accuratius determinari poteſt, quam quo Sol meridianum ſuperiorem tranſit (§. 124 *Aſtron.*). cum ortus & occaſus Solis per refractionem turbentur & rarius circa horizontem cœlum ſit a nubibus liberum (§. 344. 349 *Aſtronom.*): optima omnium epocha eſt meridies, ſi temporis exacta habenda ratio (§. 11).

COROLLARIUM 4.

14. Et quia dies naturalis cum ortu Solis incipit atque in occaſu ejus finitur (§. 5), prætereaque tranſitus Solis per horizontem vulgo facile obſervabilis, quantum ad uſum civilem ſufficit; epocha diei civilis in uſum civilem optima videtur ortus vel occaſus Solis (§. 11).

SCHOLION 1.

15. *Cum adeo non deſint rationes, cur dies civilis ſive a tranſitu Solis per meridianum, ſive a tranſitu per horizontem vel ortivum, vel occiduum inchoetur: mirum ſane non eſt, cur populi diverſi diverſas epochas conſtituerint.*

SCHOLION 2.

16. *Nimirum diem auſpicati ſunt* 1. *ab ortu Solis olim* Babylonii, Perſæ, Syri, Damaſceni *& plerique populi orientales; hodie incolæ inſularum* Balearium, Græci & Norimbergenſes: 2. *ab occaſu Solis olim* Athenienſes & Judæi, *nec non* Auſtriaci, Bohemi, Marcomanni, Sileſii; *hodie* Itali & Sinenſes: 3. *a meridie olim* Umbri *atque* Arabes; *hodie* Aſtronomi

(c) de die natali c. 23.

nomi *plerique:* 4. *a media nocte olim* Ægyptii, *atque* Romani; *hodie* Hispani, Lusitani, Angli, Galli, Belgæ & Germani, *prout ex* Plinio, Censorino, Macrobio *aliisque Autoribus probat* Ricciolus (d).

DEFINITIO 6.

17. *Hora* est pars aliquota diei civilis, communiter vigesima quarta; raro duodecima. In priori casu dicitur *simplex*; in posteriore *composita*.

SCHOLION.

18. *Horis æqualibus compositis olim usi sunt* Babylonii *atque* Græci, *teste* Herodoto (e) *& hodie utuntur Astronomi* Chatajæ *&* Iguræ, *referente* Beveregio (f), *qui horam quamlibet* Chag *vocant & singulis* Chag *nomen peculiare ab animali quodam imponunt, ita ut prima dicatur* Zeh *mus*, *secunda* Chiu *bos*, *tertia* Yem *pardus*, *quarta* Mau *lepus*, *quinta* Chin *crocodilus*, *sexta* Siz *serpens*, 7. Vou *equus*, 8. Vi *ovis*, 9. Schim *simia*, 10. You *Gallina*, 11. Sou *canis*, 12. Cai *porcus*.

DEFINITIO 7.

19. *Horæ Babylonicæ* sunt horæ æquales, quæ numerantur ab ortu Solis continua serie 24.

DEFINITIO 8.

20. *Horæ Italicæ* sunt horæ æquales, quæ numerantur ab occasu Solis continua serie 24.

DEFINITIO 9.

21. *Horæ Astronomicæ* sunt horæ æquales, quæ numerantur a meridie continua serie viginti quatuor.

DEFINITIO 10.

22. *Horæ Europææ* sunt horæ æquales a media nocte supputatæ, quarum duodecim inde usque ad meridiem, duodecim vero a meridie usque ad mediam noctem subsequentem numerantur.

COROLLARIUM.

23. Horæ adeo Europææ pomeridianæ coincidunt cum Astronomicis.

DEFINITIO 11.

24. *Horæ Judaicæ* seu *planetariæ*, vel *antiquæ* sunt partes duodecimæ, diei naturalis atque noctis.

COROLLARIUM. I.

25. Quoniam nonnisi tempore æquinoctii nox diei naturali æqualis est (§. 132 *Geogr.*); horæ Judaicæ diurnæ nonnisi in æquinoctio nocturnis æquales sunt.

(d) In Almag. lib. I. c. 28. f. 34. Tom. I.
(e) lib. 2.
(f) in Instit. Chronol. l. 1. c. 4. §. 5. p. 14.

COROLLARIUM 2.

26. Et quia extra æquatorem dies naturales usque ad certum terminum continuo crescunt, deinde usque ad alium rursus decrescunt (§. 213 *Astron.*); horæ Judaicæ unius diei non sunt æquales horis alterius diei.

COROLLARIUM 3.

27. Quodsi data latitudine loci ad datum diem civilem quæratur longitudo diei naturalis atque noctis (§. *cit. Astron.*) & utraque per 12. dividatur; prodibit quantitas horæ tam nocturnæ, quam diurnæ (§. 24). E. gr. sit longitudo diei 15, adeoque noctis horarum 9; erit quantitas horæ diurnæ $1\frac{1}{4}$, nocturnæ $\frac{3}{4}$ unius horæ Europææ.

DEFINITIO 12.

28. *Horæ Norimbergenses* sunt horæ æquales, quarum nocturnæ ab occasu, diurnæ ab ortu Solis numerantur, longitudine diei naturalis atque noctis non secundum veritatem astronomicam, sed ex decreto Senatus determinata. Nimirum ante reformationem Calendarii, quæ A. 1700 contigit, erat

Dies minima	8. hor.	16 Nov.
D. 7 Jan.	9	26 Oct.
28 Jan.	10	8. Octob.
14 Febr.	11	22 Sept.
3 Mart.	12	5 Sept.
19 Mart.	13	20 Aug.
5 April.	14	2 Augusti.
23 April.	15	D. 11 Jul.
15 Maji	16	Dies maxima

Sed post reformationem Calendarii, hoc est ab A 1700, est

Dies minima	8. hor.	25 Nov.
d. 17 Jan.	9	4 Nov.
7 Febr.	10	18 Octobr.
24 Febr	11	1 Octob.
12 Mart.	12	14 Sept.
29 Mart.	13	29 Aug.
14 April	14	11 Aug.
2 Maji	15	d. 20 Jul.
24 Maji	16	Dies maxima

SCHOLION.

29. *Dies in tabula annotati ostendunt, quando longitudo diei naturalis æstimetur datarum horarum.*

PROBLEMA I.

30. *Horas astronomicas convertere in Europæas & contra.*

RESOLUTIO.

Quoniam horæ Europææ pomeridianæ cum astronomicis coincidunt (§. 23), conversio locum non habet, nisi in Europæis antemeridianis, seu cum astronomicæ plures existunt quam 12. Ab hora itaque astronomica data subducantur 12, ut relinquatur hora Europæa diei sequentis.

Contra horæ Europææ antemeridianæ addantur 12, ut prodeat astronomica diei præcedentis.

E. gr.

E. gr. Si detur hora 20 Astronomica diei 17. Decembris; erit ea hora 8 matutina Europæa diei 18 Decembris. Contra si detur hora Europæa 7 matutina diei 19 Decembris; erit ea hora Astronomica 19 diei 18 Decembris.

PROBLEMA 2.

31. *Horas Babylonicas convertere in Astronomicas & contra.*

RESOLUTIO.

Quoniam differentia inter horas Babylonicas & Astronomicas est dimidia quantitas diei naturalis & horæ Babylonicæ antemeridianæ ad diem civilem præcedentem referendæ (§. 19. 21):

Quantitas dimidia diei naturalis subtrahatur ab hora Babylonica data, aucta 24 horis, si illa minor extiterit, ut relinquatur hora astronomica in casu priori ejusdem, in posteriori diei civilis præcedentis.

E. gr. Sit data die 21 Martii, quando longitudo dimidia diei naturalis 6 horarum, hora babylonica 9; erit ea astronomica 3 d. 21. Martii. Sed si detur babylonica quarta, erit eadem astronomica 22 diei 20 Martii.

Contra horæ astronomicæ datæ addatur longitudo dimidia diei naturalis, & a summa abjiciantur 24, si hoc numero major extiterit; ita habebitur in casu priori hora babylonica ejusdem diei, in posteriori vero diei sequentis.

E. gr. Sit data die 21 Martii hora astronomica 3, erit ea hora 9 babylonica ejusdem diei; sed si detur hora astronomica 22 diei 20 Martii, erit ea hora 4 babylonica diei 21 Martii.

COROLLARIUM.

32. Convertentur ergo horæ Babylonicæ in Europæas & contra Europææ in Babylonicas, si prius Babylonicæ vel Europææ in astronomicas convertantur (§. 30).

SCHOLION.

33. *Idem quoque facilius præstatur, horas Babylonicas immediate in astronomicas convertendo & contra: id quod problemate sequente exponimus.*

PROBLEMA 3.

34. *Horas Babylonicas in Europæas convertere & contra.*

RESOLUTIO.

1. Quæratur tempus seminocturnum ad diem civilem datum sub elevatione poli data (§.213 *Astron.*).
2. Hoc tempus horis Babylonicis addatur. Quodsi aggregatum fuerit 12 horis minus; horas

horas Europæas antemeridianas exhibebit: ſin vero majus, horæ 12 inde abjiciantur, ut relinquantur horæ Europææ pomeridianæ (§. 19. 22).

E. gr. Sit tempus ſeminocturnum horarum 7. hora Babylonica 4; erit hora Europæa antemeridiana 11. Sed ſi hora Babylonica ſit 9, erit Europæa meridiana 4.

Contra ab horis Europæis antemeridianis ſubtrahatur tempus ſeminocturnum, ut relinquantur Babylonicæ: Europæis vero pomeridianis addatur tempus ſemidiurnum, ut prodeant horæ Babylonicæ (§. *cit.*).

Exemplum præcedens facile huc applicatur. Etenim ſi ab hora Europæa antemeridiana 11, ſubtrahatur tempus ſeminocturnum 7 horarum, relinquetur hora 4 Babylonica: Si vero pomeridianæ Europææ 4 addatur tempus ſemidiurnum 5 horarum, prodibit hora Babylonica 9.

PROBLEMA 4.

35. *Horas Italicas in Europæas convertere & contra.*

RESOLUTIO.

1. Quæratur tempus ſemidiurnum & ſeminocturnum ad diem civilem datum ſub elevatione poli data (§. 213 *Aſtr.*).
2. Ab horis Italicis ſubtrahatur tempus ſeminocturnum, ut relinquantur horæ Europææ antemeridianæ, ſi fuerint duodecim pauciores; pomeridianæ, ſi plures, adjectis nempe ulterius 12 (§. 20. 22).
3. Quodſi horæ Italicæ datæ fuerint minores tempore ſeminocturno, addatur tempus ſemidiurnum, ut prodeant horæ pomeridianæ Europææ diei præcedentis.

E. gr. quæratur d. 21 Martii, cum tempus ſeminocturnum eſt 6 horarum, hora Europæa reſpondens Italicæ 9: reperietur 3 matutina ejusdem diei civilis. Sed horæ Italicæ 4 reſpondebit Europæa pomeridiana 10 diei 20 Martii.

Contra ab horis Europæis pomeridianis, ſi fuerint tempore ſemidiurno majores, ſubtrahatur tempus ſemidiurnum, ut relinquantur Italicæ diei ſequentis.

Ad horas vero Europæas antemeridianas addatur tempus ſeminocturnum & ad pomeridianas tempore ſemidiurno minores præterea 12, ut in utroque caſu prodeant horæ Italicæ ejusdem diei.

Exem-

Exemplum præcedens facile huc trahitur. Etenim si ab hora 10 pomeridiana diei 20 Martii subtrahatur tempus semidiurnum 6 horarum, relinquetur hora 4 Italica diei 21 Martii. Si vero horæ 3 matutinæ Europææ diei 21 Martii addatur, tempus seminocturnum 6 itidem horarum prodibit hora Italica 9 diei 21 Martii.

COROLLARIUM.

36. Cum horæ Europææ in Astronomicas facile convertantur (§. 30); nec difficile est, Italicas in Astronomicas convertere & contra.

PROBLEMA 5.

37. *Horas Judaicas in Europæas & Europæas in Judaicas convertere.*

RESOLUTIO.

1. Ad diem civilem datum sub elevatione poli data quæratur tempus ortus & occasus Solis & longitudo diei naturalis atque noctis (§. 213. *Astron.*).
2. Longitudo diei naturalis dividatur in 12 partes æquales; quotus erit quantitas horæ Judaicæ unius diurnæ (27).
3. Ea igitur ducatur in numerum horarum Judaicarum datum & factum addatur tempori ortus Solis: ita prodibit hora Europæa antemeridiana, si aggregatum fuerit 12 horis minus; sed pomeridiana, abjectis ulterius 12, si fuerit majus.
4. Quodsi longitudo noctis in 12 partes æquales dividatur; quotus erit quantitas horæ Judaicæ unius nocturnæ: unde ope temporis occasus Solis ut ante invenitur hora Europæa vel ejusdem diei, vel diei sequentis, si nempe aggregatum excesserit horas 12.

(*Wolfii Mathes. Tom.* 4.)

E. gr. Sit longitudo diei naturalis 16. horarum, erit quantitas unius horæ Judaicæ $1\frac{1}{3}$ horæ Europææ & ortus Solis continget h. 4 antemeridiana. Quodsi ergo desideretur hora Europæa, quæ octavæ Judaicæ respondet; reperietur hora pomeridiana $2\frac{2}{3}$. Sit longitudo noctis 8 horarum, erit quantitas horæ Judaicæ $\frac{2}{3}$ Europææ. Quodsi ergo $5 \cdot \frac{2}{3} = 2\frac{2}{3}$ addatur occasus Solis seu horæ 8 prodibit hora $10\frac{2}{3}$ Europæa antemeridiana respondens horæ 5 Judaicæ nocturnæ.

Si horæ Europææ in Judaicas convertendæ, ab iis auferatur tempus, quo Sol oritur, & residuum dividatur per quantitatem horæ Judaicæ supra inventæ: quotus indicabit horam Judaicam quæsitam.

E. gr. si detur hora nona Europæa; inde ablatum tempus ortus relinquit 5. Quare si 5 dividas per $1\frac{1}{3}$; prodibit hora Judaica $3\frac{3}{4}$.

COROLLARIUM.

38. Quoniam horæ Europææ in Astronomicas (§. 30), Babylonicas (§. 34) & Italicas (§. 35) converti possunt; Judaicæ quoque in Astronomicas, Babylonicas & Italicas facile convertuntur & contra.

DEFINITIO 13.

39. *Minutum primum* est pars horæ æqualis sexagesima: quod si denuo dividatur in partes 60, prodibit *minutum secundum*, & sic in infinitum.

DEFINITIO 14.

40. *Scrupulum Chaldaicum* est $\frac{1}{1080}$ unius horæ æqualis. Talia scrupula dicuntur etiam ab Hebræis *Helakim*.

SCHOLION.

41. *Utuntur istiusmodi scrupulis* Judæi, Arabes, *aliique populi orientales.*

PROBLEMA 6.

42. *Scrupula Chaldaica convertere in minuta horaria & contra.*

RESOLUTIO.

Quoniam scrupula Chaldaica 18 æquipollent uni minuto primo (§. 40); per 18 divisa abeunt in minuta horaria, horaria vero per 18 multiplicata in scrupula Chaldaica degenerant.

E. gr. Quæritur, quot minuta horaria æquivaleant scrupulis Chaldaicis 500? Reperientur $\frac{500}{18} = 27' \frac{7}{9} = 27' 46'' \frac{2}{3} = 27' 46'' 40'''$. Contra $30' 15''$ respondere deprehendes scrupula Chaldaica $544\frac{1}{2}$.

CAPUT II.

DE HEBDOMADIBUS, MENSIBUS ET ANNO.

DEFINITIO 15.

43. *Hebdomas* seu *Septimana* est intervallum septem dierum.

SCHOLION.

44. *Hebdomades antiquissimis temporibus Judæi observarunt: unde ad alias gentes earum usus dimanasse creditur.*

ditur. Esto quod Dio Cassius (g) *ab Ægyptiis eas deducat & a septenario planetarum numero earum originem derivet. Hodienum tamen Persæ gentiles referente* Beveregio (h), *& quidam* Indiæ *incolæ, narrante* Wafero (i), *hebdomades ignorant. Romani etiam veteres octoadibus usi sunt, non hebdomadibus: nec Græcis veteribus notæ fuerunt hebdomades* (k).

DEFINITIO 16.

45. Dies hebdomadum nomina sortiuntur a Planetis, ita ut prima dicatur *dies Solis*, secunda *Lunæ*, tertia *Martis*, quarta *Mercurii*, quinta *Jovis*, sexta *Veneris*, septima *Saturni*. Stylo ecclesiastico dicuntur *Feriæ*, addito ad distinguendum pronomine ordinali, ita ut dies Solis e. gr. dicatur *Feria prima*.

SCHOLION 1.

46. *Planetarum nomina ab Ægyptiis fuisse diebus imposita*, Dio Cassius *autor est* (l). *Ratio denominationis in Astrologia delitescit. Astrologi enim regimen horarum per totam hebdomadem inter 7 planetas* ♄, ♃, ♂, ☉, ♀, ☿, ☽ *distribuerunt, ita ut regimen horæ primæ diei primi cederet* Saturno, *regimen secundæ* Jovi *& sic porro, atque cuilibet diei nomen imposuerunt a planeta, qui horæ primæ præsidet, observato nimirum Planetarum ordine paulo ante memorato & huic versiculo incluso:*

Post SIM SVM sequitur, pallida Luna subest,

in quo litteræ majusculæ SIM SVM *&* L *sunt planetarum initiales. Addit* Dio Cassius *rationem alteram ab harmonia cælesti desumtam: observata nempe fuit harmonia* diatessaron, *magni in re Musica momenti, consistens in ratione 4 ad 3. Ita e. gr. a Saturno progressus fit, ad Solem, quia a Saturno usque ad Solem planetæ sunt tres, a Sole ad Lunam quatuor.*

SCHOLION 2.

47. *Æthiopes, Arabes, Syri atque Persæ, Christiani omnes hebdomadis dies* Sabbat *appellant, addito distinctionis gratia pronomine ordinali, ita ut dies Solis dicatur* Sabbat prima &c.

DEFINITIO 17.

48. *Mensis Solaris* est temporis spatium, quo Sol signum eclipticæ unum percurrit.

COROLLARIUM 1.

49. Quodsi ergo ad motum Solis verum respicimus, menses solares sunt inter se inæquales.

(g) lib. 37. Histor. Rom.
(h) in Instit. Chronol. lib. 1. c. 6. p. m. 23.
(i) Description of the Isthmus of America p. 145.
(k) Dio Cassius loc. cit.
(l) loc. cit.

COROLLARIUM 2.

50. Quoniam eclipticæ ſigna duodecim exiſtunt (§. 160 *Aſtron.*), ſi quantitatem menſis ſecundum motum medium æſtimare volueris; quantitas temporis, quo Sol eclipticam percurrit, dividenda eſt per 12. Quodſi ergo cum *Caſſino* atque *Philippo de la Hire* eandem aſſumas 365 d. 5. h. 49′; prodibit menſis ſolaris quantitas 30 dierum 10 horarum 29′ 5″.

DEFINITIO 18.

51. *Menſis lunaris periodicus* eſt quantitas temporis, quo Luna ad idem Zodiaci punctum reſtituitur.

COROLLARIUM.

52. Eſt ergo 27 d. 7 h. 43′ 8″ (§. 825. *Aſtron.*).

DEFINITIO 19.

53. *Menſis lunaris* κατ' ἐξοχὴν ſic dictus, ſeu *Menſis lunaris ſynodicus* eſt temporis intervallum inter duas conjunctiones lunæ cum Sole ſeu duo novilunia proxima intercedens.

COROLLARIUM.

54. Ejus adeo quantitas eſt 29 d. 12 h. 44′ 3″ 11‴ (§. 835. *Aſtron.*).

DEFINITIO 20.

55. *Menſis illuminationis* eſt temporis intervallum, quod a prima phaſi, qua Luna poſt novilunium conſpicitur, usque ad primam phaſin, qua poſt novilunium proxime ſequens denuo apparet, intercedit.

COROLLARIUM

56. Quoniam Luna poſt novilunium nunc citius, alia vero vice tardius apparet; menſis illuminationis non eſt ejusdem conſtanter quantitatis.

SCHOLION 2.

57. *A prima phaſi menſem incipiunt, adeoque menſibus lunaribus utuntur* Arabes *atque* Turcæ.

DEFINITIO 21.

58. *Menſis aſtronomicus* ſeu *naturalis* eſt, qui exacto intervallo motui Lunæ vel Solis reſpondente menſuratur.

COROLLARIUM.

59. In vita adeo civili eum obſervare non licet, ubi menſes cum aliquo die civili inchoari & cum aliquo etiam finiri debent.

DEFINITIO 22.

60. *Menſis civilis* eſt aliquod integrorum dierum intervallum ad menſem aliquem aſtronomicum ſive lunarem, ſive ſolarem proxime accedens.

COR.

COROLLARIUM 1.

61. Quoniam mensis lunaris synodicus est 29 d. 12 h. 44′ 3″ 11‴; menses civiles alii 29, alii 30 diebus constare debent, siquidem eorum cum motu lunæ concordia conservanda.

COROLLARIUM 2.

62. Quoniam tamen, si menses civiles alternis 29 & 30 diebus constent, singulis mensibus negliguntur 44′ 3″ 11‴, qui elapsis 948 mensibus constituunt mensem 29 dierum; ad concordiam cum motu Lunæ conservandam, elapsis 948 mensibus adjiciendus est mensis integer 29 dierum.

COROLLARIUM. 3.

63. Vel quia excessus 44′ 3″ 11‴ intra 33 menses efficit diem integrum cum appendice 13′ 39″ 33‴; mensis quilibet trigesimus tertius diebus 30 perinde ac trigesimus secundus constare debet.

COROLLARIUM 4.

64. Cum Sol Zodiacum percurrat intervallo 365 dierum 5 h. 49′ (§. 671 *Astr.*); quantitas unius mensis civilis ad motum Solis compositi erit 30 dierum (§. 60). Quoniam tamen 5 dies residui sunt; menses quinque 31 diebus constare debent.

COROLLARIUM. 5.

65. Et quia porro intra 48 mensium decursum appendix 5 h. 49′ in 23 horas & 16. minuta prima excrescit, in quarto fere duodecim mensium systemate menses 30 & 31. dierum alternant.

DEFINITIO 23.

66. *Annus* est aliquot mensium systema. Dicitur *fixus*, si ejus initium eidem anni tempestati affixum: *Vagus* vero, si principium per omnes anni tempestates vagatur.

DEFINITIO 24.

67. *Annus solaris* est temporis intervallum, quo Sol integrum Zodiacum percurrit. Dicitur *civilis*, si ex integris diebus constat.

COROLLARIUM.

68. Quoniam annus solaris tropicus est 365 dierum 5 h. 49′ (§. 671 *Astron.*); erit civilis 365 dierum, & si concordia cum cœlo conservari debet, fere quartus quilibet 366.

DEFINITIO 25.

69. *Annus solaris* communis dicitur, qui 365. diebus constat.

COROLLARIUM.

70. Habet adeo menses septem dierum 30, quinque vero dierum 31 (§. 64).

DEFINITIO 26.

71. *Annus solaris bissextilis* est, qui 366 diebus constat, seu die uno abundat. Dies ille, quo abundat, dicitur *intercalaris*, item *bissextilis*.

DEFINITIO 27.

72. *Annus lunaris cœlestis* est systema duodecim mensium lunarium synodicorum.

COROLLARIUM

73. Constat ergo 354 diebus 8 h. 48′ 38″ 12‴ (§ 54).

DEFINITIO 28.

74. *Annus lunaris civilis* isque *communis* est, qui 12 mensibus lunaribus civilibus constat: *embolimæus* vero est, qui ex 13 mensibus lunaribus civilibus constat.

COROLLARIUM 1.

75. Est igitur communis dierum 354; embolimæus vero dierum 384.

COROLLARIUM. 2.

76. Quoniam differentia inter annum lunarem civilem communem 354 dierum & annum solarem tropicum est 11 dierum 5. horarum & 49′; si anni lunares cum solari in concordiam redire debent, intra 100 annos Lunares intercalandi sunt 34 menses dierum 30 & 4 dierum 31, restante adhuc appendice 4 horarum & 21′, quæ intra 6 fere secula conficit diem unum.

SCHOLION.

77. *Hæc quidem mensium & annorum ratio est, quatenus a principiis astronomicis pendent. Et inde dijudicandæ sunt diversæ annorum formæ, quas apud diversas gentes vel olim obtinuisse veterum monumentorum fide constat, vel hodienum obtinere comperimus: de quibus nunc quædam nobis dicenda sunt.*

DEFINITIO 29.

78. *Principium anni* est dies civilis, a quo numerantur dies anni reliqui.

COROLLARIUM 1.

79. Quoniam principium illud a reliquis anni diebus optime discerni debet; si ad motum Solis respicias, statuendum erit in ingressu Solis in punctum aliquod Cardinale: in punctis enim Solstitialibus dies est brevissimus vel longissimus (§. 213 *Astron.*), in punctis æquinoctialibus dies nocti æqualis (§. 132 *Geogr.*).

COROLLARIUM. 2.

80. Ex eadem ratione patet, si anno lunari utaris, initium ejus optime constitui in aliqua phasi notabili Lunæ.

DEFINITIO 30.

81. *Epocha* sive *Æra* est terminus, a quo anni numerantur.

COR.

COROLLARIUM.

82. Cum nulla ratio aſtronomica ſuadeat, cur hanc potius, quam aliam epocham conſtituas; epocharum conſtitutio meri arbitrii humani eſt.

SCHOLION.

83. *Hinc non mirum, quemadmodum in ſubſequentibus docebitur, omnium fere gentium diverſas & olim fuiſſe, & hodienum adhuc eſſe epochas.*

PROBLEMA 7.

84. *Annos datos datæ epochæ revocare ad annos alterius epochæ ſimiliter datæ.*

RESOLUTIO.

1. Conſtituatur aliqua annorum periodus, cujus initium epochas omnes antecedit, ut adeo ſit veluti receptaculum epocharum omnium commune.
2. Omnes epochæ reliquæ reducantur ad hanc periodum, ut nemqe conſtet, qui hujus periodi annus fuerit epochæ cujuſcunque primus.
3. Annus datus addatur ad annum periodi, cum quo epocha ejus connectitur.
4. Inde auferatur annus, cum quo epocha altera data connectitur.

Ita relinquitur annus datus ab epocha altera numeratus.

SCHOLION.

85. *Quomodo talis periodus optime conſtituatur & quomodo omnes epochæ ad eandem reducantur; in ſubſequentibus docemus.*

DEFINITIO 31.

86. *Seculum* eſt ſyſtema centum annorum ab epocha aliqua numeratorum.

COROLLARIUM.

87. Quodſi adeo anni currentes numerentur; annus ſecularis non ad ſeculum novum, ſed ad alterum, quod finitur, ſpectat.

CAP.

CAPUT III.
DE
VARIIS ANNORUM CIVILIUM
FORMIS APUD DIVERSAS GENTES.

DEFINITIO 32.

88. *Annus veterum Romanorum* fuit annus lunaris, primum ex constitutione *Romuli* nonnisi decem mensium, quos sequens laterculus exhibet

Nomina mensium	Dier numer.	Nomina mensium	Dier. numer.
Martius	31	Sextilis	30
Aprilis	30	September	30
Majus	31	October	31
Junius	30	November	30
Quintilis	31	December	30

deinde ex reformatione *Numæ Pompilii* mensium duodecim hoc modo ordinatorum.

Nomina mensium	Dier. numer.	Nomina mensium	Dier. num.
Januarius	29	Quintilis	31.
Februarius	28	Sextilis	29
Martius	31	September	29
Aprilis	29	October	31
Majus	31	November	29
Junius	29	December	29

COROLLARIUM.

89. Quantitas anni *Romulei* fuit 304 dierum, adeoque a lunari defecit diebus 50 (§. 75); a solari diebus 61 (§. 69).

SCHOLION 1.

90. *Hinc cum* Romulus *adverteret, anni principium esse vagum, quod tamen fixum desiderabat, teste* Macrobio (m) *sine ullo mensis nomine tot dies adjecit, donec cœli status mensi primo conveniens rediret: quam intercalandi rationem vagam mox sustulit successor* Numa Pompilius.

COROLLARIUM 1.

91. Annus Numæus cum sit 355 dierum (§. 88), excedit anni lunaris civilis quantitatem die uno (§. 75), naturalis vero magnitudinem 15 h. 11′ 21″ 48‴ (§. 73): a solari communi deficit diebus 10 (§. 69), adeoque initium ejus erat vagum.

SCHOLION 2.

92. *Cum tamen Numa idem solstitio brumali affixum esse mallet, Græcos secutus anno secundo* 22, *quarto* 23, *sexto* 22, *octavo* 23 *&c. dies intercalari*

(m) Lib. 1. Saturnal. c. 12.

lari jussit mense Februario. Enimvero quia annus ejus excedebat annum Græcorum die uno, multo post tempore error in sensus incurrit atque adeo alia intercalandi ratio introducta, ut nempe anno quovis octavo non amplius 23, sed saltem 15 dies intercalaret, cura hac summis Pontificibus relicta (n).

COROLLARIUM 2.

93. Menses Romulæi erant menses solares civiles (§. 88. 64); Numæi neque solares, neque lunares (§. 88. 64. 61).

SCHOLION 3.

94. *Apparet adeo, quam inconstans fuerit anni Romani veteris magnitudo, immo prorsus incerta, cum intercalatio libidini Pontificum permissa fuerit, qui a publicanis corrupti* (o), *vel affectu erga Magistratum concitati* (p) *ex mero arbitrio definivere, quod inviolabilis erat necessitatis.*

DEFINITIO 33.

95. Primo mensis cujuslibet diei *Calendarum* erat nomen; septimo Martii, Maji, Julii & Octobris, quinto vero reliquorum *Nonarum*; octavo autem a Nonis *Iduum* appellatio cessit. Mensium dies reliqui numerabantur a Calendis mensis proximi: prout sequentes docent versiculi.

(*Wolfii Mathes. Tom.* 4.)

Prima dies mensis cujusque est
dicta *Calendæ*:
Sex Majus *Nonas*, October, Julius & Mars,
Quatuor at reliqui dabit *Idus* quilibet octo.
Inde dies reliquos omnes dic esse
Calendas.

Numerabantur autem dies tam a Nonis, quam ab Idibus & Calendis ordine retrogrado, ita ut e. gr. primus post Calendas seu dies secundus Martii diceretur sextus Nonarum, primus post Nonas octavus Iduum & ita porro.

SCHOLION.

96. *Mirum, absurdam hanc numerandi mensium dies rationem, cujus rationem ipsimet scriptores Romani ignorant, adeo placere hodienum nonnullis, ut nescio qua vana eruditionis gloria adducti eandem communi & nunc apud nos receptæ præferant.*

DEFINITIO 34.

97. *Annus Julianus* est annus solaris dierum 365, si quidem communis existit; sed 366, si bissextilis, qui quartus quilibet esse solet, constans mensibus duodecim hac ratione ordinatorum:

(n) Vid. Macrobius loc. cit. c. 13.
(o) Macrobius loc. cit.
(p) Censorinus de die natali c. 20.

Nomina mensium	Num. dier.	Nomina mensium	Num. dier.
Januarius	31	Julius	31
Februarius	28	Augustus	31
Martius	31	September	30
Aprilis	30	October	31
Majus	31	November	30
Junius	30	December	31

Anno bissextili adjicitur dies intercalaris post vigesimam tertiam Februarii, ut adeo in anno bissextili Februarius sit 29. dierum.

COROLLARIUM.

98. Quantitas adeo anni Juliani astronomica est 365 dierum 6 horarum, adeoque excedit veram 11′ (§. 64.) & hinc intra $130\frac{10}{11}$ hoc est fere intra 131 annos die integro, intra seculum 18 horis 20 minutis in excessu peccat.

SCHOLION 1.

99. *In reformandis Romanorum fastis* Julius Cæsar *usus est* Sosigene, *mathematico celebri, ex Ægypto Romam evocato & ut suppleret defectum* 67 *dierum ex Pontificum nequitia amissorum & initium anni in solstitio brumali fixum stabiliret, annum reformationis ex* 15 *mensibus seu diebus* 445 *composuit, qui ideo* Annus confusionis *appellari solet.*

SCHOLION 2

100. *Hac anni forma non solum omnes Christiani per totam Europam usi sunt usque ad annum* 1700, *verum etiam hodienum ob commoditatem ejus utuntur Astronomi & Chronologi: cum enim error notus sit, qui ex quantitate ejus paulo majori emergit, nihil inde periculi metuendum.*

DEFINITIO 35.

101. *Annus Gregorianus* est annus Julianus correctus, hac quidem ratione, ut tres anni seculares, qui juxta *Julium Cæsarem* bissextiles esse debebant, sint communes, quartus vero secularis bissextilis.

COROLLARIUM 1.

102. Quoniam intra quatuor secula excessus anni Juliani est 3 dierum 1 h. 20′ (§. 98); annus Gregorianus adhuc peccat in excessu intra 4 secula 1 h. 20′, adeoque intra secula 72 die integro.

COROLLARIUM 2.

103. Elapsis quatuor seculis, principium anni Juliani a Gregoriani principio retrocedit 3 diebus.

SCHOLION.

104. *Cum adeo* a Concilio Nicæno *usque ad A* 1700. *differentia ista ad* 11 *dierum intervallum excrevisset; Status Protestantes imperii annum Gregorianum receperunt, ne styli diversitas commercia amplius turbaret.*

PROBLEMA 8.

105. *Invenire utrum annus Julia-*

Julianus & Gregorianus datus sit bissextilis, nec ne.

RESOLUTIO.

Annus datus dividatur per 4. Quodsi divisione facta nihil relinquatur, bissextilis est: sin aliquis numerus superfuerit, idem indicat, quotus a bissextili sit annus propositus.

E. gr. Annus proxime instans 1715 per 4 divisus relinquit 3: est ergo a bissextili tertius. Ast sequens 1716 per 4 divisus nihil residui facit: est ergo bissextilis.

DEFINITIO 36.

106. *Annus Ægyptiacus Nabonassareus* est annus solaris dierum 365 in duodecim menses 30 dierum & quinque dies epagomenas seu intercalares in fine adjectas distributus, prout sequens laterculus docet:

Nomina Mensium	Num. Dier.	Nomina Mensium	Num. Dier.
Thot	30	Phamenoth	30
Paophi	30	Pharmuthi	30
Athyr	30	Pachon	30
Chojac	30	Pauni	30
Tybi	30	Epiphi	30
Mecheir	30	Mesori	30
ἡμέραι ἐπαγόμεναι 5			

COROLLARIUM.

107. Cum annus Ægyptiacus a Juliano quatuor quibusque annis integro die recedat (§. 97); principium ejus intra 1460 annos per omnes anni Juliani tempestates divagatur, nec nisi hoc intervallo elapso ad eundem anni civilis diem redit.

SCHOLION 1.

108. *Hoc anno utitur* Ptolemæus *in Almagesto: unde ejus cognitio in Astronomia utilis, si nempe veterum observationes cum recentioribus conferendæ.*

SCHOLION 2.

109. *Ægyptii antiquissimis temporibus annos habuere menstruos, deinde trimestres, auctoribus* Plinio (q), Plutarcho (r) *aliisque. Hinc annum duodecumestrem 360 dierum fecere: demum* Aseth *Ægyptiorum Rex trigesimus secundus quinque dies epagomenas in fine adjecit.*

SCHOLION 3.

110. *Postquam Ægyptii a Romanis subjugati fuerant, annum Julianum recepere, aliqua tamen cum differentia. Retinuere nimirum menses Nabonassareos cum quinque diebus epagomenis & quarto quovis anno diem intercalarunt inter* 28 & 29 *Augusti: neque intercalatio eodem anno facta est, qno in Juliano; sed proxime præcedente. Denique initium anni respondet* 29 *Augusti anni Juliani. Cæterum annus Julianus ad formam Nabonas-*

(q) lib. 7. c. 44.
(r) in Numa.

benaſſarei accommodatus Actiacus *appellari ſolet, quia haud ita multo poſt victoriam Actiacam eodem uti cœperunt Ægyptii.*

DEFINITIO 37.

111. *Annus Æthiopicus* eſt annus ſolaris prorſus conveniens cum Actiaco, niſi quod alia ſint menſium nomina. Incipit cum Actiaco & Nabonaſſareo die 29 Auguſti anni Juliani.

Menſium nomina	Num dier.	Menſium nomina	Num dier.
Maſcaram	30	Magabit	30
Tykymt	30	Mijazia	30
Hydar	30	Ginbat	30
Tyshas	30	Syne	30
Tyr	30	Hamle	30
Jacatit	30	Hahaſe	30
Pagomen ſeu intercalares 5			

DEFINITIO 38.

112. *Annus Syriacus* eſt annus ſolaris fixum principium in principio Octobris anni Juliani habens, a quo nonniſi menſium nominibus differt, prout ſequens laterculus monſtrat:

Menſes Syriaci	Dier. Num.	Menſes Juliani
Tishrin prior	31	October
Tishrin poſt.	30	November
Canun prior	31	December
Canun poſter.	31	Januarius
Shabat	28	Februarius
Adar	31	Martius
Niſan	30	Aprilis
Aiyar	31	Majus
Haziram	30	Junius
Tamutz	31	Julius
Ab	31	Auguſtus
Elul	30	September

DEFINITIO 39.

113. *Annus Perſicus* eſt annus Solaris 365 dierum ex duodecim menſibus triginta dierum & quinque diebus epagomenis in fine adjectis compoſitus, quemadmodum ex ſequente laterculo apparet.

Nomina menſium	Num. dier.	Nomina Menſium	Num. dier.
Aſrudia meh	30	Mehar meh	30
Ardihaſcht meh	30	Aben meh	30
Cardi meh	30	Adar meh	30
Thir meh	30	Di meh	30
Merded meh	30	Behen meh	30
Schabarir meh	30	Aſfirer meh	30
Muſteraka 5			

Vocatur vero hic annus *Yezdegerdicus*, ut diſtinguatur ab anno ſolari fixo, quo Perſæ ab anno 1079 uti cœperunt, intercalatione ſexies vel ſepties quadriennio, deinde ſemel quinto demum anno facta, & qui *Gelaleus*

laleus vocatur. Definiunt nempe annum tropicum ſeu aſtronomicum 365 diebus 4 h. 49′ 15″ 0‴ 48⁗.

COROLLARIUM I.

114. Annus Yezdegerdicus idem eſt cum Nabonaſſareo (§. 106).

COROLLARIUM 2.

115. Annus Gelaleus ſolſtitia & æquinoctia in eodem die retinet, teſte calculo, & motibus ſolaribus optime reſpondet (§. 68).

SCHOLION.

116. *Omnium annorum civilium formam optimam habet annus* Gelaleus, *præſtantior ſane* Gregoriano, *in quo commoda iſtiuſmodi intercalatione non ſunt uſi ejuſdem autores.*

DEFINITIO 40.

117. *Annus Græcorum* fuit lunaris ex duodecim menſibus, primum triginta, poſtea alternatim 30 & 29 dierum compoſitus a prima phaſi Lunæ computatis, addito menſe embolimæo 30 dierum in annis 3, 5, 8, 11, 14, 16 & 19 cycli decemnovennalis, ut novilunia & plenilunia ad eaſdem annni tempeſtates affigerentur. Initium anni ſtatutum in plenilunio, quod ſolſtitium æſtivum, hoc eſt primum d. 8. Julii, poſtea d. 27 Junii excepit. Menſium ratio ex ſequente laterculo patet:

Nomina menſium	Dier. num.	Nomina menſium	Dier. num.
ἑκατομβαιών	29	Γαμηλιών	29
Μεταγειτνιών	30	Ἀνθεστηριών	30
Βοηδρομιών	29	ἐλαφηβολιών	29
Μαιμακτηριών	30	Μουνυχιών	30
Πυανεψιών	29	Θαργηλιών	29
Ποσειδεών	30	Σκιρροφοριών	30

Annus hic in ſpecie *Atticus* vocari ſolet. Menſis intercalaris poſt *Poſideonem* inſertus dicitur ποσειδεὼν β ſeu Poſideon poſterior.

DEFINITIO 41.

118. *Annus Macedonius antiquus* eſt annus lunaris ab Attico non differens niſi nominibus & ordine menſium: primus enim Macedonicus cum Mæmacterione Attico convenit.

Nomina menſium	Num. dier.	Nomina menſium	Num. dier.
Δῖος	30	Ἀρτεμίσιος	30
Ἀπελλαῖος	29	Δαίσιος	29
Αὐδυναῖος	30	Πάνεμος	30
Περίτιος	29	Λῶος	29
Δύστρος	30	Γορπιαῖος	30
Ξανθικος	29	Ὑπερβερεταῖος	29

DEFINITIO 42.

119. *Annus Macedonicus recentior* eſt annus ſolaris principium fixum in calendis Januarii anni Juliani, cum quo prorſus convenit, ſeu prima die *Audynæi* habens.

SCHOLION.

120. *Alia menſium nomina fuere apud* Syromacedones, Smyrnæos & Tyrios; *alia quoque apud* Cyprios & Paphios; *alia denique apud* Bythynios: *quemadmodum ex ſequente laterculo apparet.*

Menſes Syro Macedonum.	Menſes Paphiorum.	Menſes Bythiniorum.	Menſium initia in anno Juliano	
Ὑπερβερεταῖος	Ἀφροδίσιος	Ἥρεος	Sept.	24
Δῖος	Ἀπογονικὸς	Ἥρμιος	Oct.	24
Ἀπελλαῖος	Αἰνικὸς	Μητρῶος	Nov.	23
Αὐδυναῖος	Ἰȣλος	Διονύσιος	Dec.	24
Περίτιος	Καισάριος	Ηράκλειος	Jan.	23
Δύστρος	Σεβαστὸς	Δῖος	Febr.	22
Ζάνθικος	Αυτοκρατορικὸς	Βενδιδαῖος	Mart.	25
Αρτεμίσιος	Δημαρχεξάσιος	Στρατήγιος	April.	25
Δαίσιος	Πληθύτατος	Αρεῖος	Majus	25
Πάνεμος	Αρχιερεὺς	Περιέπιος	Jun.	25
Λῶος	Ἔσθιος	Αφροδίσιος	Jul.	25
Γορπιαῖος	Ρωμαῖος	Διμήτριος	Aug.	25

DEFINITIO 43.

121. *Annus Hebræorum antiquus* eſt annus lunaris, conſtans communiter ex menſibus duodecim alternatim dierum 30 & 29 in gratiam cum ſolari reductus, ſive per dies 11 aut interdum duodecim in fine anni adjectos, ſive per menſem embolimæum: Menſium nomina & quantitatem ſequens laterculus exhibet:

Nomina

Nomina Menſium.	Dierum numerus.	Nomina Menſium.	Dierum numerus.
Niſan ſeu Abib	30	Thiſri ſeu Ethanim	30
Iiar ſeu Zius	29	Marcheſvam ſeu Bul	29
Siban ſeu Siwan	30	Casleu	30
Thamus ſeu Tamuz	29	Tebeth	29
Ab	30	Sabat ſeu Schebat	30
Elul	29	Adar prior in anno embolim.	30
		Adar in anno communi ſeu Adar poſterior in embolimæo	29

In anno abundante *Marcheſvan* fit 30; in deficiente *Casleu* 29.

SCHOLION.

122. *Quando annus ſit abundans, quando deficiens; inferius docebimus, ubi de Calendario Judaico agemus.*

DEFINITIO 44.

123. *Recens Judæorum annus* eſt itidem annus lunaris ex duodecim menſibus compoſitus in annis communibus, ſed ex tredecim in embolimæis, qui in cyclo novemdecim annorum ſunt 3. 6. 8. 11. 14. 17 & 19. Initium connectitur cum novilunio æquinoctio autumnali proximo: nomina & quantitas menſium ex ſequente laterculo patent.

Nomina Menſium.	Dier. num.	Nomina Menſium	Dier. num.
Tishri	30	Niſan	30
Marcheſuan	29	Iiar	29
Casleu	30	Sivan	30
Tebeth	29	Tamutz	29
Shebat	30	Ab	30
Adar	29	Elul	29
Veadar in anno embolimæo	30		

De menſibus *Marcheſvan* & *Casleu* eadem tenenda, quæ paulo ante de iiſdem (§. 121) annotavimus.

SCHOLION.

124. *Plura de Judeorum anno traduntur infra, ubi de Calendario Judaico agimus.*

DEFINITIO 45.

125. *Annus Arabum & Turcarum*

carum eſt annus lunaris conſtans ex menſibus duodecim alternatim 30 & 29 dierum, interdum vero ex menſibus tredecim: prout ſequens laterculus docet.

Nomina menſium	Num. dier.	Nomina Menſium	Num. dier.
Muharram	30	Rajab	30
Saphar	29	Shaaban	29
Rabia prior	30	Samadan	30
Rabia poſterior	29	Shawall	29
Jomada prior	30	Dulkaadah	30
Jomada poſterior	29	Dulheggia	29
		anno embolimæo	30

Dies intercalaris adjicitur anno 2. 5. 7. 10. 13. 15. 18. 21. 24. 26. 29 in cyclo 29 annorum.

SCHOLION.

126. *Plura tradimus infra, ubi de calendario Muhamedano agitur.*

CAPUT IV.

DE CHARACTERIBUS CHRONOLOGICIS, VARIIS PRÆSERTIM CYCLIS.

DEFINITIO 46.

127. *Characteres chronologici* ſunt notæ, quibus tempora a ſe invicem diſtinguuntur.

DEFINITIO 47.

128. *Characteres naturales* vel *aſtronomici* ſunt, qui a motu ſiderum pendent.

COROLLARIUM.

129. Quoniam eclipſes cum ſolares, tum lunares, immo etiam æquinoctia & ſolſtitia, novilunia & plenilunia una cum adſpectibus planetarum & phænomenis cœleſtibus, aliis accurate ſupputari poſſunt (§. 720. 936. 959. 970. 974. 1008. *Aſtron.*); omnia hæc phænomena inter

ter characteres naturales referenda sunt.

DEFINITIO 48.

130. *Characteres instituti* seu *artificiales* vocantur, qui arbitrio hominum constituti sunt.

SCHOLION.

131. *Tales sunt cyclus Lunæ & cyclus indictionum; de quibus mox plura.*

DEFINITIO 49.

132. *Characteres historici* sunt, qui testimoniis historicorum nituntur, certa quædam facta certis epochæ alicujus annis alligantium, vel duo diversa facta ad idem tempus referentium.

DEFINITIO 50.

133. Quodsi litteræ alphabeticæ A, B, C, D, E, F, G repetito toties ordine, quoties fieri potest, juxta dies mensium describantur; litera, quæ per totum annum datum, diem Solis ostendit, *Litera dominicalis* dicitur.

SCHOLION I.

134. *Quod in anno communi eadem litera omnes dominicas indicare debeat facile apparet. Singulæ enim dominicæ septem dierum intervallo a se invicem distant: eadem vero litera non redit nisi septimo quovis loco.*

(*Wolfii Mathes. Tom.* 4.)

SCHOLION 2.

135. *Aliter vero se res habet in auno bissextili, ubi ob diem intercalarem vel literæ per totum annum post eundem e sede sua dimovendæ, ita ut e. gr. diei secundæ Martii respondeat, quæ antea primæ conveniebat; vel dies intercalaris eadem, qua præcedens, litera notandus (quod consultius judicatur), atque hinc dominicæ intercalarem secutæ literam dominicalem aliam habent.*

COROLLARIUM 1.

136. Quoniam annus Julianus & Gregorianus communis est 365 dierum (§. 97. 101), adeoque ex 52 hebdomadibus & die uno componitur; principium anni in anno quovis communi retrogreditur die uno, e. gr. si hoc anno incidat in diem Solis, sequente incidet in diem Saturni. Litera ergo dominicalis anni sequentis est G, si præsentis fuerit A.

COROLLARIUM 2.

137. Similiter quia annus Julianus & Gregorianus bissextilis est 366 dierum (§. 97. 101), adeoque ex 52 hebdomadibus & diebus duobus componitur; principium anni a bissextili primi retrogreditur duobus diebus. Unde si sub initium anni bissextilis litera dominicalis fuerit A, erit eadem in anno a bissextili proximo F.

COROLLARIUM 3.

138. Quoniam in iisdem annis dies intercalaris est 24 Februarii (§. *cit.*) & tum dies vigesimus tertius & quartus eadem litera notantur;

post

post vigesimam quartam Februarii litera dominicalis uno loco retrogreditur, nempe si ab initio fuerit A, erit postea G.

COROLLARIUM 4.

139. Cum annus quilibet quartus sit bissextilis (§. *cit.*), literæ vero sint septem (§.133); idem literarum dominicalium ordo non restituitur nisi 28 annorum intervallo.

DEFINITIO 51.

140. *Cyclus Solis* est intervallum annorum, quibus elapsis dies dominicæ restituuntur successive ad easdem mensium dies, seu idem redit literarum dominicalium ordo. Dicitur etiam *Cyclus Solis* numerus, qui indicat, quotus in cyclo sit annus datus.

COROLLARIUM.

141. Est igitur annorum viginti octo (§. 139).

Cyclus Solis in annis Julianis.						
1 G.F	5 B.A	9 D.C	13 F.E	17 A.G	21 C.B	25 E.D
2 E	6 G	10 B	14 D	18 F	22 A	26 C
3 D	7 F	11 A	15 C	19 E	23 G	27 B
4 C	8 E	12 G	16 B	20 D	24 F	28 A

Cyclus Solis ab anno Gregoriano 1700 usque ad A. 1800.						
1 D.C	5 F.E	9 A.G	13 C.B	17 E.D	21 G.F	25 B.A
2 B	6 D	10 F	14 A	18 C	22 E	26 G
3 A	7 C	11 E	15 G	19 B	23 D	27 F
4 G	8 B	12 D	16 F	20 A	24 C	28 E

SCHOLION.

142. *Cyclus Solis pro annis Gregorianis non est perpetuus, quia annus quartus quisque secularis est communis, cum Julianus contra sit bissextilis. Cæterum Epocha Cycli Solis, tam Juliani, quam Gregoriani est annus ante Christum nonus.*

PROBLEMA 9.

143. *Dati cujuslibet anni post Christum natum invenire Cyclum Solis & literam dominicalem.*

RESOLUTIO.

1. Ad annum Christi datum adde 9 & summam divide per 28: numerus, qui relinquitur est Cyclus Solis. Quodsi nullus fuerit residuus; erit 28 Cyclus Solis.

2. Cy-

2. Cyclus Solis quæratur in tabula vel Juliana, vel Gregoriana; litera eidem respondens erit dominicalis. Quodsi duæ respondeant, annus propositus est bissextilis & litera prior valet usque ad vigesimum quartum Februarii, posterior per reliquum annum.

E. gr. Sit annus datus 1715 erit

```
1715        1724 ( 61
   9    28) 168 (
----        ----
1724         44
             28
            ----
             16 Cyclus Solis,
```

cui in anno Juliano respondet litera dominicalis B, in Gregoriano F.

SCHOLION.

144. *Quoniam tabula literarum Dominicalium* Gregoriana *superius exhibita tantum temporaria est; ne quid deesse videatur, ostendendum nobis, quomodo tabula perpetua condi possit, unde particulares, quoties opus est, describantur, vel etiam quo artificio particulares construantur novæ, quoties mutatione opus est.*

PROBLEMA 10.

145. *Dato cyclo Solis Juliano & anno reformationis Gregorianæ* 1582, *condere cyclos Solis particulares Gregorianos valituros in seculis datis a Christo nato, atque inde Tabulam perpetuam cyclorum Solis & literarum dominicalium componere.*

RESOLUTIO.

1. Inveniatur cyclus Solis ad annum Christi 1582 (§. 143), qui erit 23 & cui in anno Juliano respondet litera dominicalis G.

2. Quoniam ex decreto Pontificis maximi anno dato e mense Octobri exemti sunt dies 10, ita ut post quartam Octobris numeraretur decima quinta, (quo scilicet æquinoctium ad diem 21 Martii reduceretur, in quo tempore Concilii Nicæni hæserat): litera dominicalis G illo ipso anno transiit in C. Septima enim Octobris, cui convenit litera G, erat Dominica, adeoque quarta cum litera D dies Jovis & decima quinta cum A dies Veneris, tandemque decima septima cum C dominica. Substituatur ergo in tabula Juliana pro litera G litera C ad cyclum Solis 23 & reliquæ cycli literæ huic convenienter mutentur. Ita prodit Cyclus Solis valens ab anno 1582 usque ad A. 1700.

 3. Cum

3. Cum tres anni ſeculares, qui bisſextiles eſſe debebant, ſint communes; (§.101); eadem litera dominicalis per totos iſtos annos valet, quæ in Juliano duplex eſſe debebat: unde eodem, quo ante, modo fit mutatio Cycli pro ſeculo novo, ſi annus ſecularis communis fuerit. E. gr. A. 1700 Cyclus Solis eſt 1, adeoque vi ordinis primi litera dominicalis duplex C & B. Sed ob omiſſum bisſextilem C valet pro toto anno: ergo anno ſecundo litera dominicalis erit B & ita porro.

His obſervatis prodit

Tabula literarum Dominicalium perpetua

Cyclus Solis	Ordo I	Ordo II	Ordo III	Ordo IV	Ordo V	Ordo VI	Ordo VII
1	b. c	c. d	d. e	e. f	f. g	g. a	a. b.
2	a	b	c	d	e	f	g
3	g	a	b	c	d	e	f
4	f	g	a	b	c	d	e
5	d. e	e. f	f. g	g. a	a. b	b. c	c. d.
6	c	d	e	f	g	a	b
7	b	c	d	e	f	g	a
8	a	b	c	d	e	f	g
9	f. g	g. a	a. b	b. c	c. d	d. e	e. f.
10	e	f	g	a	b	c	d.
11	d	e	f	g	a	b	c
12	c	d	e	f	g	a	b
13	a. b	b. c	c. d.	d. e	e. f	f. g	g. a
14	g	a	b	c	d	e	f
15	f	g	a	b	c	d	e
16	e	f	g	a	b	c	d
17	c. d	d. e	e. f	f. g	g. a	a. b	b. c
18	b	c	d	e	f	g	a
19	a	b	c	d	e	f	g
20	g	a	b	c	d	e	f

21	e. f	f. g	g. a	a. b	b. c	c. d	d. e
22	d	e	f	g	a	b	c
23	c	d	e	f	g	a	b
24	b	c	d	e	f	g	a
25	g. a	a. b	b. c	c. d	d. e	e. f	f. g
26	f	g	a	b	c	d	e
27	e	f	g	a	b	c	d
28	d	e	f	g	a	b	c
Anni Christi	1582 1600	1700	1800	1900 2000	2100	2200	2300 2400
	2500	2600	2700 2800	2900	3000	3100 3200	3300
Et sic in infinitum.							

SCHOLION.

146. *Quod alius ordo præter hos septem occurrere nequeat, ipsa constructionis ratio docet. Etenim Anno 2500 literæ dominicales vi ordinis VII sunt C & B, cyclo nempe solis 17 existente (§. 142). Sed C valet per totum annum, quia dies bissextilis omittitur: ergo cyclo Solis 18 respondet hoc seculo litera dominicalis B. Redit ergo ordo primus.*

DEFINITIO 51.

147. *Cyclus Lunæ* est intervallum annorum, quo elapso novilunia & plenilunia restituuntur ad eundem anni Juliani diem.

THEOREMA 1.

148. *Cyclus Lunæ est novendecim annorum Julianorum: valet tamen nonnisi per annos 312.*

DEMONSTRATIO.

Etenim 19 anni Juliani conficiunt dies 6939 & horas 18 (§. 97). Sed 235 lunationes comprehendunt dies 6939 horas 16. 32′ 28″ 5‴ (§. 54): ergo intra 19 annos Julianos complentur quam proxime 235 lunationes. Unde elapsis 19 annis novilunia & plenilunia media redeunt ad eundem anni Juliani diem. Est ergo cyclus Lunæ 19 annorum (§. 147). *Quod erat unum.*

Enimvero quia anni 19 excedunt 235 lunationes h. 1. 27′ 31″ 55‴; plenilunia & novilu-

nia non reſtituuntur ad eandem diei horam & idem ejusdem horæ momentum: ſed potius tanto intervallo retrogrediuntur, ita ut e. gr. ſi primo cycli anno novilunium incidiſſet in hor. 12 Calendarum Januarii, eodem cycli anno redeunte, incidet in h. 10. 32′ 28″ 5‴ antemeridianam ſeu h. 22 32′ 28″ 5‴ aſtronomicam. Quoniam itaque anticipatio in una cycli revolutione facta eſt 315115‴ & ſcrupula tertia unius diei ſunt 5184000; reperietur (§. 302 *Arithm.*) elapſis annis 312 cyclum Lunæ non amplius reſtituere novilunia & plenilunia media ad eundem anni Juliani diem, ſed integro die aberrare, adeoque non valere niſi per annos Julianos 312. *Quod erat alterum.*

DEFINITIO 52.

149. *Numerus aureus* eſt numerus, qui indicat, quotus cycli Lunæ annus ſit annus quilibet datus.

PROBLEMA 11.

150. *Dati anni poſt Chriſtum natum invenire numerum aureum.*

RESOLUTIO.

1. Quoniam Cyclus Lunæ incipit cum anno primo ante nativitatem Chriſti; anno poſt Chriſtum natum dato addatur 1.

2. Summa dividatur per 19: qui facta diviſione relinquitur, eſt numerus aureus. Quodſi nihil relinquatur; numerus aureus eſt 19.

E. gr. Quæritur numerus aureus anni 1715; erit

```
            1716 (90
        19) 171
1715        ———
   1             6 Numerus aureus.
————
1716
```

DEFINITIO 53.

151. *Cyclus indictionum* eſt ſeries quindecim annorum conſtanter in orbem rediens, cujus initium connectitur cum anno tertio ante Chriſtum natum. Solet etiam ita vocari numerus, qui indicat, quotus cycli annus ſit annus datus.

SCHOLION.

152. *Quo tempore cyclus indictionum cœperit & quem in finem a Romanis excogitatus fuerit, inter chronologos non convenit: unde nobis conſultius videtur, cum* Petavio *rem admodum dubiam in medio relinquere. Sufficit, ex vulgari computo annum*

num nativitatis Christi fuisse cycli tertium: esto quod demum ab anno Christi 312 post tempora Constantini *in usum receptus fuerit.*

PROBLEMA 12.

153. *Dato anno post Christum natum, invenire cyclum indictionum.*

RESOLUTIO.

1. Anno post Christum natum dato addantur 3.
2. Summa dividatur per 15: qui relinquitur numerus, est cyclus indictionum. Quodsi nihil residuum fuerit, erit 15 cyclus indictionum.

E. gr. Quæritur cyclus indictionum anni 1715: erit

```
1715      15) 1718 (114
   3          15
-----         ---
1718           21
               15
               ---
                68
                60
               ---
                 8 Cyclus indictionum.
```

DEFINITIO 54.

154. *Periodus Calippica* est series 76 annorum perpetuo in orbem rediens, quibus elapsis novilunia & plenilunia media ad eosdem anni solaris dies restitui putavit *Calippus.*

SCHOLION.

155. *Scilicet centum annis ante* Meton *condidit periodum* 19 *annorum, quam* Metonicam *vocant, assumens quantitatem anni solaris* 365 d. 6 h. 18′ 56″ 50‴ 31⁗ 34$^{\text{V}}$, *&* *mensem lunarem* d. 29 h. 12. 45′ 47″ 26‴ 48⁗ 30$^{\text{V}}$. *Sed cum* Calippus *adverteret, quantitatem anni solaris* Metonicam *non esse exactam, periodum* Metonis *per* 4 *multiplicavit, atque adeo enata est periodus* 76 *annorum, qua* Calippica *appellatur. Cæterum facile apparet, ex periodo Metonica enatum esse cyclum Lunæ.*

COROLLARIUM 1.

156. Est adeo periodus Calippica dierum 27759 (§. 97).

COROLLARIUM. 2.

157. Quoniam cyclus Lunæ comprehendit lunationes 235 (§. 148) & periodus Calippica est ejus quadrupla (§. 155); hæc erit lunationum 940.

THEOREMA 2.

158. *Periodus Calippica plenilunia & novilunia media nonnisi intra annos 225 ad eandem diem restituit.*

DEMONSTRATIO.

Cum enim annus solaris sit 365 dierum 5 h. 49′ (§. 671 *Astron.*), perio-

periodus vero Calippica annorum 76 (§. 154); erit eadem astronomice 27758 dierum 10 h. 4′. Porro cum quantitas unius lunationis sit 29 d. 12 h. 44′ 3″ 11‴ (§. 54); 940 lunationes sunt 27758 d. 18 h. 9′ 52″ 20‴ adeoque excedunt 76 annos solares 8 h. 5′ 52″ 20‴, consequenter in singulis periodi revolutionibus plenilunia & novilunia media tanto intervallo anticipantur. Quare cum excessus ille intra 225 fere annos in diem integrum excrescat (§. 302 *Arithm.*)); plenilunia & novilunia media intra 225 annos integro die anticipantur. *Q. e. d.*

SCHOLION I.

159. *Utitur hac periodo nonnunquam* Ptolemæus. *De ejus epocha dicemus infra suo loco.*

SCHOLION 2.

160. *Supposuit autem* Calippus *quantitatem anni 365 dierum 6 h. & mensis lunaris 29 d. h. 12. 44′ 12″ 48‴ fere, adeoque utramque justo majorem.*

DEFINITIO 55.

161. *Periodus Hipparchi* est intervallum annorum solarium 304, sæpius in orbem rediens & novilunia ac plenilunia media ad eundem diem anni solaris restituens juxta *Hipparchum.*

COROLLARIUM. I.

162. Oritur ergo, si periodum Calippicam per 4 multiplices.

SCHOLION.

163. Hipparchus *quantitatem anni solaris assumsit 365 d. 5. h. 55′ 12″, sibique persuasit intra 304 annos a* Calippo *committi errorem integri diei. Unde eandem periodum per 4 multiplicavit & a producto dierum diem integram abjecit.*

COROLLARIUM. 2.

164. Est adeo periodus *Hipparchi* dierum 111035 (§. 156).

COROLLARIUM 3.

165. Eadem comprehendit lunationes 3760 (§. 157).

THEOREMA 3.

166. *Periodus Hipparchi novilunia & plenilunia media non restituit ad eundem diem per totam sui revolutionem.*

DEMONSTRATIO.

Cum enim annus solaris tropicus sit 365 d. 5 h. 49′ (§. 671 *Astron.*); erit quantitas periodi *Hipparchi* astronomica 111033 d. 16 h. 16′. Porro cum mensis lunaris sit 29 d. 12 h. 44′ 3″ 11‴ (§. 54); 3760 lunationes sunt 111035 d. 0 h. 39′ 29″ 20‴. Antici-

ticipantur adeo novilunia & plenilunia intra unam periodum 1 d. 8 h. 23′ 29″ 20‴, & hinc non tota restituit eadem ad eundem diem anni solaris. *Q. e. d.*

DEFINITIO 56.

167. *Periodus Victoriana* est intervallum 532 annorum Julianorum novilunia & plenilunia media ad eundem anni Juliani diem juxta *Victorinum* constanter restituens.

SCHOLION 1.

168. Victorinus *hic ab aliis* Victorius *appellari solet & a patria* Aquitani *cognomen accepit. Floruit tempore* Hilarii *Pontificis maximi.*

SCHOLION 2.

169. *Sunt qui eandem periodum* Dionysio Exiguo *acceptam referunt & hinc* Periodum Dionysianam *appellant. Vocatur etiam* Cyclus magnus paschalis, *quia ad computandum tempus paschale instituta fuit.*

COROLLARIUM 1.

170. Quia cyclus lunæ est annorum 19 (§. 148), cyclus vero Solis annorum 28 (§. 141): periodus Victoriana seu Dionysiana prodit, si cyclum lunæ per cyclum Solis multiplicaveris. Est nempe 28. 19 = 532.

COROLLARIUM 2.

171. Periodus adeo Victoriana eosdem cyclos Lunæ atque Solis ad eosdem annos Julianos restituit.

COROLLARIUM 3.

172. Juxta Victorinum quoque novilunia & plenilunia constanter (§. 167) ad eandem hebdomadis feriam restituit.

COROLLARIUM 4.

173. Periodus Victoriana est dierum 194313; lunationum 6580 (§. 148).

THEOREMA 4.

174. *Periodus Victoriana non omnia plenilunia & novilunia media ad eundem diem anni Juliani per totam sui durationem restituit.*

DEMONSTRATIO.

Quia quantitas unius lunationis est 29 d. 12 h. 44′ 3″ 11‴ (§. 54); 6580 lunationes sunt 194311 d. 7 h. 58′ 6″ 20‴. Sed periodus Victoriana est dierum 194313, (§. 148), adeoque excedit 6580 lunationes 1 d. 16 h. 1′ 53″ 40‴. Fieri ergo nequit, ut sub finem durationis novilunia & plenilunia ad eundem anni Juliani diem restituat. *Q. e. d.*

DEFINITIO 57.

175. *Periodus Juliana* est intervallum annorum Julianorum ortum ex Cyclis Lunæ, Solis atque Indictionum in se invicem ductis,

ductis, cujus epocha prima dies Januarii anni Juliani.

COROLLARIUM 1.

176. Quia Cyclus Lunæ 19 (§. 148), Cyclus Solis 28 (§. 141) & Cyclus indictionum 15 annorum (§. 151); erit periodus Juliana annorum 7980.

COROLLARIUM 2.

177. Periodus Juliana prodit, si Victorianam seu Dionysianam per 15 multiplices (§. 170).

COROLLARIUM. 3.

178. Quoniam quilibet annus in periodo Juliana proprios sibi habet cyclos Lunæ, Solis atque indictionum, e. gr. solus primus cyclum Lunæ 1, cyclum Solis 1, cyclum indictionum 1; omnes anni hujus periodi a se invicem accurate distinguuntur.

SCHOLION.

179. *Hanc periodum invenit* Scaliger, *ut esset commune epocharum receptaculum ad facilitandam reductionem annorum epochæ datæ ad annos epochæ alterius similiter datos. Convenit autem cum eadem* periodus *seu* epocha Constantinopolitana, *qua utuntur Græci, nisi quod cycli Solis, Lunæ atque indictionum aliter numerentur & primus annus sit diversus a primo anno periodi Julianæ.*

PROBLEMA 13.

180. *Dati anni in periodo Juliana invenire cyclos Lunæ, Solis atque indictionum.*

RESOLUTIO.

Annus datus dividatur per 19, per 28 atque per 15: quod in prima divisione relinquitur, est cyclus Lunæ; quod in altera, cyclus Solis; quod denique in tertia residuum fit cyclus indictionum. Si nihil residuum fuerit, erit in casu primo cyclus Lunæ 19. in altero cyclus Solis 28, in tertio cyclus indictionum 15, (§. 140. 147. 151. 175).

E. gr. Datur annus periodi Julianæ 2895; reperietur cyclus Lunæ 7, cyclus Solis 11; cyclus indictionum 15.

PROBLEMA 14.

181. *Datis cyclis Lunæ, Solis atque indictionum, invenire annum periodi Julianæ, cui proprii sunt.*

RESOLUTIO.

1. Cyclus Lunæ ducatur in 4200, cyclus Solis in 4845, cyclus denique indictionum in 6916.
2. Facta partialia colligantur in unam summam.
3. Hæc dividatur per 7980: qui facta divisione relinquitur numerus, indicat annum periodi Julianæ quæsitum.

E. gr.

E. gr. Sit cyclus Lunæ 7, cyclus Solis 11, cyclus indictionum 15; erit

4200	4845	6916
7	11	15
29400	4845	34580
	4845	6916
	53295	103740
	103740	
	29400	
7980)	186435	(23
	1596 0	
	2683	
	2394	
	2895	Annus periodi Jul.

DEMONSTRATIO.

Est enim 4200=28. 150=15. 280=19. 221+1, 4845=19. 255=15. 323=28. 173+1, 6916 = 19. 364=28. 247=15. 461+1. Quare si 4200 ducas in cyclum lunæ datum 7; factum dividi poterit exacte per 28 & 15, sed per 19 divisum relinquet cyclum lunæ datum 7: est nempe in nostro casu 4200. 7 = 28. 150. 7 == 28. 1050 == 15. 280. 7 = 15. 1960 = 19. 221. 7+7 = 19. 1547+7. Eodem modo patet, si 4845 multiplices per cyclum Solis datum 11, factum exacte dividi posse per 19 & 15; sed per 28 divisum relinquere cyclum Solis datum 11. Denique eodem modo evidens est, si 6916 per cyclum indictionum multiplicetur, factum dividi posse per 19 & 28; sed per 15 divisum relinquere cyclum indictionum. Quare summa horum factorum divisa per 19 relinquit cyclum Lunæ; divisa per 28 residuum facit cyclum Solis; divisa per 15 vero cyclum indictionum. Habet ergo requisita numeri quæsiti. Sed cum periodum Julianam 7980 annorum excedat (§. 176); si eandem per 7980 dividas, quotus indicat, quot periodos Julianas integras contineat; numerus vero, qui relinquitur, erit annus periodi currentis, consequenter quæsitus. *Q. e. d.*

SCHOLION.

182. *Aliter idem problema ab aliis solvitur.*

CAPUT V.
DE
EPOCHIS VARIARUM GENTIUM.

PROBLEMA 15.

183. *Epocham vulgarem Christi nati, qua nunc utimur, reducere ad periodum Julianam; h. e. invenire annum periodi Julianæ, quo Christus fuit natus juxta computum vulgarem.*

RESOLUTIO.

1. Quærantur anni primi a Christo nato cycli Solis (§. 143). Lunæ (§. 150) & indictionum (§. 153).
2. Inde eruatur annus periodi Julianæ (§. 181).

Quoniam itaque anno primo a Christo nato cyclus Solis fuit 10, cyclus Lunæ 2, cyclus indictionum 4; erit annus primus Christi 4714 periodi Julianæ.

COROLLARIUM 1.

184. Quia Christus natus supponitur die 25 Decembris, & annus primus incipit a circumcisione ejus; Christus natus fuit juxta computum vulgarem d. 25 Dec. anni 4713 periodi Julianæ.

COROLLARIUM 2.

185. Quodsi ergo annno Christi juxta æram vulgarem dato addas 4713; prodibit annus periodi Julianæ ei respondens. E. gr. Si anno præsenti 1715 addas 4713; summa 6428 est annus periodi Julianæ cum eo conveniens.

COROLLARIUM. 3.

186. Si contra 4713 subtrahas ex anno periodi Julianæ dato, relinquitur annus currens a Christo nato. E. gr. ex anno periodi Julianæ 6396 subduc 4713; relinquitur annus Christi juxta æram vulgarem 1683.

COROLLARIUM 4.

187. Si annum ante Christum natum auferas ex 4714; relinquitur annus periodi Julianæ eidem respondens. E. gr. octavus ante Christum natum annus est 4706 periodi Julianæ.

COROLLARIUM 5.

188. Si annum periodi Julianæ auferas ex 4714 (quo numero minor supponitur); residuus est annus ante Christum natum. E. gr. annus periodi Julianæ 870 sublatus ex

4714

4714 relinquit 3844 ante Christum natum.

SCHOLION 1.

189. *Computi vulgaris auctor est* Dionysius Exiguus, *natione Scytha, sed Abbas Romanus*, Panodorum *monachum Græcum secutus, qui sub* Justiniano *floruit. Falso tamen eundem interpretatum esse* Bedam (s), *quem sequimur, ex ipsis* Dionysii *epistolis probat* Petavius (t). *Nimirum* Dionysius *cyclum suum inchoavit ab anno periodi Julianæ* 4712; *epocham vero ab anno* 4713, *quo Christum incarnatum & natum supponit vulgaris æra. Qui ergo juxta æram vulgarem est annus primus Christi; juxta* Dionysianam *est secundus.*

SCHOLION 2.

190. *Quamvis vero certa sit epocha vulgaris annorum Christi, quos numeramus; non tamen æque certum est, quo anno periodi Julianæ vere natus fuerit Christus* (u). *Sed verus annus nativitatis Christi in Chronologia nullius est utilitatis, cumque hactenus epocha vulgaris per 9 secula in usu fuerit, non sine temeritate abrogaretur, etiamsi verus Christi annus tandem in apricum produceretur, ne turbæ præter rationem darentur.*

SCHOLION 3.

191. *Ad epocham adeo vulgarem, tanquam nobis certam, omnes epochæ reliquæ revocari solent, quamvis earum fere nulla sit, quæ controversiis careat. Tanta temporum incertitudo! Nos eas ad periodum Julianam ab aliis reductas exhibemus.*

DEFINITIO 58.

192. *Epocha mundi conditi Græcorum recentiorum & Russorum* est annus 795 ante periodum Julianam incipiens a Calendis Septembris anni Juliani.

SCHOLION 4.

193. *Russi ab aliquo tempore calendarium Julianum receperunt. Unde hodie annum auspicantur a Calendis Januarii.*

COROLLARIUM 1.

194. Quodsi ergo ab anno Græcorum & Russorum dato 795 subtrahas, relinquitur annus periodi Julianæ: & si contra ad annum periodi Julianæ addas 795, summa est annus mundi conditi juxta epocham Græcorum & Russorum. E. gr. Russis annus præsens est 7223: inde si subtrahantur 795, relinquitur annus periodi Julianæ 6428.

COROLLARIUM 2.

195. Juxta æram vulgarem Christus natus fuit anno 4713 periodi Julianæ (§. 184); ergo juxta epocham

T 3

(s) Lib. de ratione temporum c. 45.
(t) Lib. 12. de doctrina temporum c. 2. f. 221.
(u) Vid. Ricciolus Chronol. reformat. lib. 8, c. 3. 4, f. 301 & seqq.

cham Rufforum & Græcorum annis mundi conditi completis 5508.

COROLLARIUM 3.

196. Primus adeo epochæ vulgaris Chrifti annus coincidit cum anno 5509 epochæ Græcorum & Rufforum.

COROLLARIUM 4.

197. Quodfi ab anno Græcorum & Rufforum fubtrahas 5508, relinquitur annus æræ vulgaris Chrifti. E. gr. Annus præfens Ruffis eft 7223: inde fi fubtrahantur 5508, relinquitur annus Chrifti 1715.

COROLLARIUM 5.

198. Contra fi ad annum Chrifti datum 1715 addas annos 5508; fumma 7223 eft annus epochæ Græcorum & Rufforum.

SCHOLION 1.

199. *Hac epocha ufi funt Imperatores orientales in diplomatibus fuis vocaturque hinc* Civilis Græcorum æra.

SCHOLION 2.

200. *Eft vero hæc epocha eadem cum epocha periodi Conftantinopolitanæ, de qua diximus fuperius* (§. 179). *Unde & a nonnullis* epocha periodi Conftantinopolitanæ *appellatur*.

DEFINITIO 59.

201. *Epocha mundi conditi Græcorum* (*Hiftoricorum* eft annus ante periodum Julianam 787.

COROLLARIUM 1.

202. Differt adeo ab epocha mundi conditi civili Græcorum & Rufforum annis 8 (§. 192).

SCHOLION.

203. *Epochæ hujus autor fuit* Julius Africanus, *qui eam ex Hiftoricis collegit: fed cum in ufum civilem reciperetur, octo annis aucta eft, ut quilibet ejus annus per* 15 *divifus indictionem exhiberet, qua Imperatores orientales in diplomatibus fuis utebantur. Hinc apparet, periodum Conftantinopolitanam, effe mundi epocham fictam* (§. 200).

COROLLARIUM 2.

204. Quodfi ergo ad annum periodi Julianæ addas 787, prodibit annus hujus epochæ: contra fi ab anno hujus epochæ dato fubtrahas 787, prodibit annus periodi Julianæ.

COROLLARIUM 3.

205. Quare cum annus nativitatis Chrifti coincidat cum anno 4713 periodi Julianæ (§. 184); annus epochæ hujus 5500 idem eft cum anno nativitatis Chrifti juxta æram vulgarem.

COROLLARIUM 4.

206. Facile igitur anni hujus epochæ reducuntur ad annos Chrifti & contra. Nimirum fi ab anno epochæ hujus dato veluti 7215 fubtrahas 5500, relinquitur annus æræ vulgaris Chrifti. 1715. Si vero ad annum Chrifti 1715 addas 5500; prodit annus epochæ hujus 7215.

DE-

DEFINITIO 60.

207. *Epocha mundi Alexandrina* eſt annus ante periodum Julianam 780 incipiens cum d. 29 Auguſti.

COROLLARIUM 1.

208. Cum annus primus æræ vulgaris Chriſti ſit 4714 periodi Julianæ (§. 183); annus epochæ Alexandrinæ 5494 eſt idem cum anno primo Chriſti juxta epocham vulgarem.

COROLLARIUM 2.

209. Quare ſi ad annum Chriſti addas 5493; ſumma eſt annus juxta epocham Alexandrinam. Ita præſens annus Chriſti 1715 eſt annus epochæ Alexandrinæ 7208.

COROLLARIUM 3.

210. Contra ſi ab anno epochæ Alexandrinæ ſubtrahas annos 5493; qui relinquitur eſt annus Chriſti, a cujus 29 Auguſti incipit annus propoſitus.

SCHOLION.

211. *Hanc epocham excogitavit* Panodorus, *Ægypti monachus, in uſum computi ſacri ſeu paſchalis: unde a nonnullis* æra Græcorum eccleſiaſtica *appellatur.*

DEFINITIO 61.

212. *Epocha mundi conditi Judæorum* ſive *æra Judaica* eſt annus periodi Julianæ 953, incipiens a d. 7 Octobris.

COROLLARIUM 1.

213. Habet ergo cyclum Lunæ 3. cyclum Solis 1, cyclum indictionum 8 (§. 180).

COROLLARIUM 2.

214. Quodſi ab anno periodi Julianæ ſubtrahas annos 952; reſiduus eſt annus æræ Judaicæ, qui ab autumno incipit. E. gr. annus præſens anni Juliani dati eſt 6428 periodi Julianæ, adeoque juxta æram Judaicam cum autumno incipiet annus 5476.

COROLLARIUM 3.

215. Cum adeo annus primus æræ vulgaris Chriſti ſit annus 4714 periodi Julianæ (§. 183); erit annus Judaicus 3762 is, qui incepit anno primo æræ vulgaris, ſeu Chriſtus natus eſt anno Judaico 3761.

COROLLARIUM 4.

216. Hinc ſi anno Chriſti dato addas 3761; ſumma eſt annus Judaicus, qui in eodem incipit. E. gr. ſi anno præſenti 1715 adjicias 3761, prodit annus Judaicus, qui autumno futuro incipiet, 5476. Nunc ergo, dum hæc ſcribo, eſt annus Judaicus 5475.

COROLLARIUM 5.

217. Contra ſi ab anno Judaico dato auferas 3761, qui relinquitur, eſt

eſt annus, ſub cujus autumnum incepit Judaicus. E. gr. Si ab anno Judaico præſente 5475 auferas 3761, relinquitur annus ſuperior 1714, cujus autumno Judaicus 5475 cœpit.

SCHOLION.

218. *Hac epocha hodie utuntur Judæi, unde ejus notitia uſum habet non contemnendum.*

DEFINITIO 62.

219. *Epocha mundi Euſebiana* eſt annus periodi Julianæ 486 incipiens ab autumno.

COROLLARIUM 1.

220. Quodſi adeo ab anno periodi Julianæ ſubtrahas 486, relinquetur annus mundi Euſebianus, qui autumno Juliani incipit: & ſi contra anno Euſebiano addas 486 prodibit annus periodi Julianæ, cujus autumno Euſebianus incipit.

COROLLARIUM 2.

221. Quoniam annus primus Chriſti juxta æram vulgarem eſt 4714 (§. 183); ſi eidem addas 486, prodit annus 5200 mundi, anno nativitatis æræ vulgaris reſpondens.

COROLLARIUM 3.

222. Quare ſi annos mundi Euſebianos minores 5200 ſubtrahas ex 5200, relinquuntur anni ante Chriſtum natum, inchoati ab autumno antecedente: ſi vero ex annis mundi Euſebianis majoribus quam 5200 ſubtrahas 5199, relinquuntur anni Chriſti juxta æram vulgarem. E. gr. anno Euſebiano 5120 reſpondet annus ante Chriſtum 80.

SCHOLION 1.

223. *Hujus epochæ notitia opus eſt, ſi Chronicon* Euſebii *& Martyrologium Romanum legere libuerit.*

SCHOLION 2.

224. *Recenſuimus hactenus varias mundi epochas, quæ vel hodienum in uſu ſunt, vel ignorari nequeunt, ſi quis monumenta Hiſtorica, præſertim Eccleſiaſtica, evolvere voluerit. Quinam vero ſit verus mundi conditi annus, hactenus certo definire potuit nemo. Juxta* Scaligerum *mundus conditus eſt anno periodi Julianæ* 764 d. 26 Octobr. *ut adeo ab æra Chriſti vulgari diſtet ortus mundi annis* 3949. *Fundamentum hujus epochæ deſumitur partim ex hiſtoria ſacra, partim ex profana. Sed magna hic diſcrepantia eſt inter codicem Hebræum & Græcum LXX interpretum; Græcum tamen ſequuntur ſcriptores ſacri Novi fœderis & plerique Patres primitivæ eccleſiæ. Sane* Ricciolus (x), *poſtquam* 70 *opiniones differentes recenſuiſſet, tandem contendit, intervallum inter mundi & Chriſti ortum juxta codicem Hebræum eſſe non majus annis* 4330, *non minus* 3705, *probabilius* 4184; *at juxta LXX ſeniores non majus*

(x) Chronolog. Reform. lib. 7. c. 2. & 3. f. 293. & 294.

majus 5904, *non minus* 5054, *probabilius* 5634. Suidas *idem statuit* 6000 *annorum*; Alphonsinæ *Tabulæ omnium maximum exhibent apud* Mulerum, *nempe* 6984; *sed omnium minimum facit* Rabbi Nasson *apud* Genebrardum, *nimirum* 3740 *annorum*.

DEFINITIO 63.

225. *Epocha Diocletiana* est annus periodi Julianæ 4997, incipiens a d. 29 Augusti. Vocatur etiam *Æra Martyrum*: Æthiopes, qui in computis Ecclesiasticis eadem utuntur, *Annos Gratiæ* appellant; annos tamen suos non in continua serie ab hac epocha numerant; sed periodo 534 annorum (quæ est Dionysiana §. 169), ad finem perducta, numerationem ab initio repetunt, ita ut annus 535 dicatur rursus primus.

PROBLEMA 16.

226. *Dato anno Christi, invenire annum Gratiæ & contra.*

RESOLUTIO.

1. Quoniam annus primus Christi est 4714 (§. 183) annus vero æræ Diocletianæ 4997 periodi Julianæ (§. 225), ab anno Christi dato auferantur 283; differentia est annus epochæ Diocletianæ incipiens a d. 29 Aug. anni Christi dati; & idem annus gratiæ, si minor 532.
2. Quodsi vero annus Diocletianus excedat 532; per hunc numerum dividatur: quotus, qui relinquitur, est annus Gratiæ quæsitus.

E. gr. Si ab anno præsente 1715 auferas 283; relinquitur annus Diocletianus 1432, qui divisus per 532 relinquit annum Gratiæ 368, periodi nempe tertiæ, d. 29 Augusti anni Juliani inchoandum.

Si annus Gratiæ primæ periodi datur, eidem addantur 283, summa est annus Christi.

Quodsi vero annus Gratiæ sit secundæ vel tertiæ periodi; adde ulterius in casu priore periodum unam Dionysianam seu 532, in posteriore duas seu 1064, ut annus Christi prodeat.

E. gr. si ad annum Gratiæ 115 periodi tertiæ addas 283 & summæ 398 porro 1064; prodit annus Christi 1462 juxta æram vulgarem.

DEFINITIO 64.

227. *Æra Hegiræ* seu *Epocha Muhamedica* est annus periodi Julianæ 5335, incipiens a 16 Julii, in quam incidit fuga Muhammedis Mecca Medinam aufugere coacti.

SCHOLION 1.

228. *Hac epocha utuntur hodie Turcæ atque Arabes, immo omnes, qui sacra Muhammedis profitentur. Eam primus introduxit* Omar tertius, *Turcarum imperator. Astronomi* Alfraganus, Albategnius, Alphonsus & Ulugh Beigh *fugam* Muhammedis *ad 15 Julii referunt, sed populi universi, qui hac epocha utuntur, a d. 16 Julii eandem deducunt.*

COROLLARIUM 1.

229. Haber ergo primus epochæ annus cyclum indictionum 10; cyclos vero Solis & Lunæ 15 (§ 180).

COROLLARIUM 2.

230. Idem coincidit cum anno Christi 622 æræ vulgaris (§. 183).

SCHOLION 2.

231. *Quodsi annus Turcarum esset fixus; anni Hegiræ eadem facilitate in annos Christi converterentur, qua paulo ante aliarum epocharum annos ad eosdem reduximus. Enimvero cum is sit vagus* (§. 125); *majore difficultate opus est, quam infra enodabimus.*

DEFINITIO 65.

232. *Epocha Olympiadum* est annus periodi Julianæ 3938 incipiens a novilunio, quod solstitio æstivo proximum erat. Est autem *Olympias* quatuor annorum intervallum.

SCHOLION.

233. *Hæc epocha in antiqua Historia valde celebris: usi enim eadem sunt Græci. Deducitur a ludis olympicis, quinto quovis anno ineunte ex* Iphiti *instituto celebratis. Certitudinem habet insignem ob plures characteres chronologicos astronomicos, quibus nobilitata.*

COROLLARIUM 1.

234. Quia primus annus Christi æræ vulgaris est 4714 periodi Julianæ (§. 183); epocha olympiadica distat ab æra vulgari annis 776, hoc est, A. 776 ante Christum cœpit.

COROLLARIUM. 2.

235. Eodem modo liquet, eam distare ab epocha mundi conditi Judaica annis 2985. (§. 212).

COROLLARIUM 3.

236. Primo anno Christi juxta æram vulgarem respondet annus quartus olympiadis 194 (§. 234. 232).

COROLLARIUM 4.

237. Anni adeo olympiadis cujuscunque minoris 194 respondent annis ante Christum; anni vero olympiadis majoris 194 cum annis post Christum natum conveniunt.

PROBLEMA 17.

238. *Annos Olympiadum datos convertere in annos epochæ annorum Christi & contra.*

RE-

RESOLUTIO.

1. Ab olympiade data ſubducatur unitas.
2. Reſiduum multiplicetur per 4.
3. Producto addantur anni completi ultra olympiades, ſi qui dantur.
4. Ab aggregato ſubtrahantur anni 775, aut ſi illud minus fuerit, ipſum ex 776 auferatur: relinquetur in caſu priore annus poſt Chriſtum natum, in quo incipit annus olympiadicus, in poſteriore autem annus ante Chriſtum natum.

E. gr. Quæritur annus Chriſti reſpondens anno tertio olympiadis 201. Reperietur Annus a Chriſto nato 27.

Similiter anno olympiadis 50 tertio annus ante Chriſtum 578 reſpondere deprehenditur. Vide typos exemplorum.

```
201        50
  1         1
---       ---
200        49
  4         4
---       ---
800       196
  2         2
---       ---
802       198
775       776
---       ---
 27       578
```

Contra 1. Annus ante Chriſtum datus ſubtrahatur ex 776: anno vero poſt Chriſtum addantur 775.

2. Reſiduum pariter ac aggregatum dividatur per 4.

3. Quotus & qui relinquitur numerus augeatur unitate: erit prior Olympias, poſterior annus ejusdem currens.

E. gr. Anno Chriſti præſenti 1715 reſpondere deprehenditur A. 3 Olympiad. 623. En typum exempli.

```
   1715
    775
   ----
   2490   (622
4) 24        1
   --     ----
      9   623 Olympias.
      8
     --
     10
      8
     --
      2
      1
     --
      3 Annus.
```

DEFINITIO 66.

239. *Epocha urbis conditæ* eſt annus periodi Julianæ 3961 juxta Varronem, vel 3962 juxta faſtos Capitolinos. Incipit autem a die 21 Aprilis.

COROLLARIUM 1.

240. Habet itaque juxta Varronem cyclum Lunæ 9, cyclum Solis 13, cyclum indictionum 1; juxta fastos Capitolinos cyclum Lunæ 10, cyclum Solis 14, cyclum indictionum 2 (§. 180).

COROLLARIUM 2.

241. Quod si anno urbis conditæ addantur juxta *Varronem* 3960, juxta fastos *Capitolinos* 3961; summa est annus periodi Julianæ.

COROLLARIUM. 3.

242. Contra si ab anno periodi Julianæ subtrahas 3960 vel 3961; relinquitur annus urbis conditæ juxta *Varronem* in casu priore; juxta fastos *Capitolinos* in posteriore.

COROLLARIUM 4.

243. Quoniam annus Christi primus est 4714 periodi Julianæ (§. 183.); erit annus urbis conditæ eidem respondens juxta *Varronem* 753; juxta fastos *Capitolinos* 752.

COROLLARIUM 5.

244. Quodsi adeo anni urbis conditæ fuerint pauciores annis 754, ex 754 vel 753 subducti relinquunt in casu primo annum ante Christum juxta *Varronem*, in secundo juxta fastos *Capitolinos*.

COROLLARIUM 6.

245. Contra si anni urbis conditæ fuerint plures annis 754; subtrahantur inde 753 vel 752, ut prodeant anni a Christo nato in casu priore juxta *Varronem*, in posteriore juxta fastos *Capitolinos*.

COROLLARIUM 7.

246. Si anno post Christum natum dato addantur 753 vel 752; summa erit annus urbis conditæ in casu priore juxta *Varronem*; in posteriore juxta *Capitolinos*. E. gr. Annus præsens 1715 juxta *Varronem* est 2468.

DEFINITIO 67.

247. *Epocha Nabonassarea* est annus periodi Julianæ 3967 incipiens a d. 26 Februarii anni Juliani.

COROLLARIUM 1.

248. Habet ergo cyclum Lunæ 15, cyclum Solis 19, cyclum indictionum 7.

SCHOLION.

249. *Hæc epocha deducitur a* Nabonassaro *Babyloniorum Rege & certissima existit, quoniam* Ptolemæus *multas observationes astronomicas recenset huic epochæ alligatas.*

COROLLARIUM 2.

250. Cœpit æra *Nabonassari* anno 747 ante Christum natum (§. 183).

PROBLEMA 18.

251. *Dato anno Nabonassareo, invenire annum periodi Julianæ,*

quo currente is incepit, & diem anni Juliani, a quo cœpit.

RESOLUTIO.

Si annus Nabonassareus non excedit 227; adde 3966, ut habeatur annus currens, in quo incipit annus periodi Julianæ eidem respondens.

Si non excedit 1688; adde 3965, ut annus periodi Julianæ prodeat.

Ab anno 1688 usque ad 3149 adde 3964, ut annus periodi Julianæ obtineatur.

E. gr. Annus Nabonassareus 139 cœpit anno periodi Julianæ 4105. Similiter annus Nabonassareus 355 cœpit anno periodi Julianæ 4320.

DEMONSTRATIO.

Quoniam principium anni Nabonassarei quatuor annis Julianis integro die retrogreditur (§. 106); intervallo 228 annorum 67 diebus anticipatur. Sed inter 26 Februarium atque 1 Januarii dies 56 intercipiuntur, & annus primus Nabonassareus d. 26 Februarii cœpit (§. 247): ergo quamdiu annus Nabonassareus non excedit 227, principium ejus nondum migravit ex Februario vel Januario in Decembrem. Hoc igitur in casu addendi sunt anni 3966, ut prodeat annus periodi Julianæ anno Nabonassareo dato respondens. *Quod erat unum.*

Jam cum intervallo 1460 annorum per omnes anni Juliani dies migret principium anni Nabonassarei (§. 107); summa vero ex 1461 & 227 sit 1688, & summa ex 1688 atque 1461 sit 3149 &c. evidens est, ab anno 1461 usque ad 1688 addendos esse annos nonnisi 3965, ab anno 1688 usque ad 3149 nonnisi 3964. &c. ut prodeat annus periodi Julianæ. *Quod erat alterum.*

Ut porro dies inveniatur, a quo annus Nabonassareus datus incipit;

Eum divide per 4 & quotum subtrahe ex 57, vel si major sit quam 57. ex 422: numerus residuus est dies a Calendis Januarii supputatus, unde annus Nabonassareus incipit.

E. gr. Annum datum 136 divide per 4 & quotum 34 subduc ex 57: qui relinquitur numerus 23 est principium anni dati. Cœpit adeo annus Nabonassareus d. 23 Januarii.

Similiter annum 355 divide per 4 & quotum 88 ſubduc ex 422: qui reſiduus eſt numerus 334 principium anni exhibet a Calendis Januarii ſupputatum. Quare cum uſque ad Novembrem completum dies ſint 334; annus Nabonaſſareus 355 cœpit die ultimo Novembris.

DEMONSTRATIO.

Si enim annum datum per 4 dividas; quotus indicat, quot quadriennia a primo anno Nabonaſſareo uſque ad datum effluxerint. Quare cum initium anni ſingulis quadrienniis retrocedat in anno Juliano die uno, primi initium autem a principio anni Juliani diſtet diebus 57; ſi quotum, hoc eſt dierum intervallum, quibus interea retrogreſſum eſt principium anni Naboraſſarei, ex 57 diebus, auctis, ſi opus fuerit, intervallo anni integri ſeu 365 dierum, ſubtrahas, diſtantia anni Nabonaſſarei dati a principio anni Juliani relinqui debet. *Q. e. d.*

PROBLEMA 19.

252. *Dato die menſis anni Nabonaſſarei, invenire diem menſis in anno Juliano ei reſpondentem.*

RESOLUTIO.

1. Inveniatur dies anni Juliani, a quo annus Nabonaſſareus ſeu primus ejus menſis Thot incipit (§. 251).
2. Quia omnes menſes Nabonaſſarei ſunt 30 dierum (§. 106); numerus menſium completorum multiplicetur per 30 & producto addantur dies, ſi qui fuerint reſidui.
3. Dies anni Juliani usque ad principium anni Nabonaſſarei completi addantur numero modo invento.
4. A ſumma ſubtrahe unitatem, erit reſiduum, ſi minus fuerit 365 in anno communi, vel 366 in bisſextili, dies quæſitus, ſed a Calendis Januarii computatus. Sin vero 365 vel 366 dies exceſſerit, hos inde aufer, ut idem dies relinquatur.

E. gr. Quæritur cuinam diei anni Juliani reſpondeat 7 Tybi anni Nabonaſſarei 355: erit

Dies unius menſis	30
Numerus menſium	4
	120
	7
	127

Dies

Dies collecti	127	in anno Nabonass.
Dies collecti	334	in anno Juliano
Summa	461	
	1	
Residuum	460	
	365	
Dies anni Juliani	95	
Mart.	90	
Dies	5	April.

SCHOLION.

253. *Quoniam diebus mensium collectis opus habemus in resolutione problematis præsentis; eos hic cum pro mensibus Julianis, tum pro Nabonassareis exhibere libet.*

Menses Juliani	Dies coll.	Menses Juliani	Dies coll.
Januarius	31	Julius	212
Februarius	59	Augustus	243
Martius	90	September	273
Aprilis	120	October	304
Majus	151	November	334
Junius	181	December	365

In anno bissextili post Februarium inclusive additur dies unus.

Menses Ægyptii	Dies coll.	Menses Ægyptii	Dies coll
Thot	30	Phamenoth	210
Paophi	60	Pharmuthi	240
Athyr	90	Pachon	270
Chojac	120	Pauni	300
Tybi	150	Epiphi	330
Mecheir	180	Mesori	360
ἐπαγόμεναι.			365

PROBLEMA 20.

254. *Datum annum Nabonassareum in annum Christi convertere.*

RESOLUTIO.

Si annus Nabonassareus fuerit minor 747, duabus unitatibus mulctatus subducatur ex anno 747, ita relinquetur annus ante Christum natum.

Si annus Nabonassareus fuerit major 747, sed minor 1688; dematur ab eo unitas & a residuo porro auferatur 747: residuus erit annus post Christum natum.

Si annus Nabonassareus fuerit major 1688, sed minor 3149; subtrahantur ab eo anni 2 & a residuo porro auferatur 747: qui relinquitur, est annus post Christum natum.

Ita anno Nabonassareo 554 respondere deprehenditur 195 Julianus; & Nabonassareo 859 Julianus 111.

DEMONSTRATIO.

Facile intelligitur ex demonstratione partis primæ problematis præcedentis.

DEFINITIO 68.

255. *Æra Yezdegerdica* est annus periodi Julianæ 5345 incipiens a 16 Junii. Vocatur etiam *Æra persica.*

COR.

COROLLARIUM 1.

256. Habet ergo cyclum Solis 25, cyclum Lunæ 6, cyclum indictionum 5.

COROLLARIUM 2.

257. Annus primus æræ Persicæ coincidit cum anno Christi 632.

SCHOLION.

258. *Deducitur hæc epocha a morte Yezdegerdis ultimi Persarum Regis a Saracenis in prælio interfecti.*

PROBLEMA 21.

259. *Annum Persicum datum convertere in annum Christi.*

RESOLUTIO.

Si annus datus fuerit minor 670; eidem addantur anni 631; summa est annus Christi currens, in quo incipit Persicus.

Si annus datus fuerit major 670; eidem addantur anni 630; summa denuo est annus Christi currens, in quo Yezdegerdicus incipit.

E. gr. Anno persico 420 respondere deprehenditur annus Christi 1051, Persico 850 annus Christi 1480.

DEMONSTRATIO.

Quia annus Yezdegerdicus seu Persicus est dierum 365 (§. 113) intervallo quatuor annorum principium ejus in anno Juliano retrogreditur die uno. Cum igitur annus primus incipiat a d. 16 Julii (§. 255), adeoque principium ejus a principio anni Juliani distet 167 diebus, annus 668 Yezdegerdicus cœpit a Calendis Januarii, 670 vero ab ultimo Decembris. Quare si annus Persicus est minor 670; anni Christi 631, qui ad primum Persicum usque elapsi, sunt addendi, ut habeatur annus Christi currens, in quo cœpit Persicus. Si vero idem hic annus 670 major; initium ejus retrocessit in Decembrem anni Juliani anterioris, adeoque nonnisi 630 anni eidem addendi, ut annus Christi prodeat. *Q. e. d.*

PROBLEMA 22.

260. *Invenire diem anni Juliani, a quo datus annus Persicus incipit.*

RESOLUTIO.

1. Annus datus dividatur per 4 & quotus subducatur ex 167, aut si major fuerit, ex 532: ita relinquitur dies Julianus a Calendis Januarii supputatus.

2. Quare

2. Quare si dies mensium collecti inde subtrahantur, prodibit tandem dies anni Juliani desideratus.

3. Si annus Yezdegerdicus excedat 433, & post divisionem nihil vel unitas relinquatur; quotus unitate mulctatus subtrahi debet ex 167 vel 532.

E. gr. Annus Yezdegerdicus 420 per 4 divisus dat 105, qui numerus ex 167 subductus relinquit 62. Cœpit igitur annus iste d. 2 Martii, quia annus est bissextilis. Similiter annus Yezdegerdicus 849 per 4 divisus dat 212 & relinquit 1. Quotus ergo unitate mulctatus si ex 532 subtrahatur, residuus est dies 321 anni Juliani a Calendis Januarii supputatus, cui dies 17 Novembris respondet.

DEMONSTRATIO.

Parum differt a demonstratione problematis 18 (§. 251).

DEFINITIO 69.

261. *Epocha Juliana* seu annorum Julianorum est annus periodi Julianæ 4668.

COROLLARIUM 1.

262. Coincidit ergo cum anno 45 ante Christum natum (§. 184).

COROLLARIUM. 2.

263. Quare si annis post Christum natum addas 45; summa erit annus Julianus eidem respondens: si vero ex Julianis demas 45, relinquitur annus post Christum natum.

SCHOLION.

264. *Deducitur hæc æra non ab ipso anno reformationis Calendarii Romani a* Julio Cæsare *factæ, quem* annum Confusionis *vocari supra jam monuimus* (§. 99); *sed a proximo ineunte.*

DEFINITIO 70.

265. *Æra Hispanica* est annus periodi Julianæ 4676.

COROLLARIUM 1.

266. Coincidit adeo cum anno 38 ante Christum natum (§. 183).

COROLLARIUM. 2.

267. Unde si ab annis æræ Hispanicæ subtrahas 38; relinquitur annus Christi.

DEFINITIO 71.

268. *Æra actiaca* est annus 4684 Julianæ periodi, incipiens a d. 29 Augusti.

SCHOLION.

269. *Æræ hujus originem jam supra indicavimus.*

COROLLARIUM 1.

270. Coincidit cum anno 30 ante Christum natum (§. 183).

COROLLARIUM 2.

271. Unde si ab annis Actiacis abjicias 30; residui fiunt anni Christi.

CAPUT VI.
DE
CALENDARIO CHRISTIANO
TAM JULIANO, QUAM GREGORIANO ET JULIANO CORRECTO.

DEFINITIO 72.

272. *Calendarium Julianum Christianum* dicitur, in quo feriæ hebdomadis determinantur per literas A. B. C. D. E. F. G. ope cycli Solis, & novilunia ac plenilunia, præsertim plenilunium paschale cum festo Paschatis & dependentibus cœteris festis mobilibus, ope numerorum aureorum per annum Julianum legitime dispositorum.

SCHOLION.

273. *Calendaria Christianorum Europæorum eum potissimum in finem hic explicamus, ut ratio computi appareat ecclesiastici, quo pascha cum festis mobilibus reliquis inquisivere.*

DEFINITIO 73.

274. *Festa immobilia* sunt, quæ eidem anni diei constanter affixa.

SCHOLION.

275. *Præcipua festa immobilia sequens* laterculus *exhibet.*

Nomina Festorum	Dies Mensium
* Circumcisio Domini	1 Januar.
* Epiphania	6
Antonius	17
Fabianus & Sebastianus	20
Conversio Pauli	25
* Purificatio Mariæ	2 Februar.
Dorothea	6
Valentinus	14
Cathedra Petri	22
Matthias Apostolus	24 vel 25 in bissextili
Gregorius	12 Martii
Gertrudis	17
Josephus	19
* Annunciatio Mariæ	25
Ambrosius	4 April.
Georgius	23
Marcus Evangel.	25
Philippus & Jacobus	1 Màj
Crucis inventio	3
Urbanus	25
Medardus	8 Jun.
Vitus	15
* Joannes Baptista	24
Petrus & Paulus	29
* Visitatio Mariæ	2 Julii
Margaretha	13
Divisio Apostolorum	15

Maria Magdalena	22
Jacobus	25
Anna	26
Vincula Petri	1 Augusti
Laurentius	10
Ascensio Mariæ	15
Bernhardus	20
Bartholomæus	24
Decollatio Joannis	29
Ægidius	1 Septemb.
Nativitas Mariæ	8
Exaltatio Crucis	14
Matthæus Apostolus	21
Conceptio Joannis	24
* Michaël	29
Franciscus	4 Octobr.
Gallus	16
Lucas Evangelista	18
Ursula	21
Simon Judas Apost.	28
Omnium Sanctorum	1 Novembr.
Omnium Animarum	2
Martinus Episcopus	11
Elisabetha	19
Oblatio Mariæ	21
Catharina	25
Andreas Apostol.	30
Barbara	4 Decembr.
Nicolaus	6
Conceptio Mariæ	8
Lucia	13
Thomas Apostolus	21
* Nativitas Christi	25
* Stephanus	26
* Joannes Evangel.	27
Innocentes pueri	28

*Ab Ecclesia Lutherana in Saxonia celebrantur festa, quæ asterisco * notavimus. Dies Apostolorum & Mariæ Magdalenæ sunt festa Ecclesiæ; sed non dies feriati. Nullus vero est in celebrandis festis, quemadmodum in ceteris, quæ ad cultum Dei externum spectant, consensus. Reformatis præter nativitatem et circumcisionem Christi nulla prorsus sunt festa immobilia.*

DEFINITIO 74.

276. *Festa mobilia* sunt, quæ non eidem anni diei constanter affixa.

SCHOLION I.

277. *Festa mobilia omnia a paschate pendent & sequenti laterculo inclusa. Pleraque sunt dies dominicæ, paucis exceptis, quæ asterisco notantur.*

Festa ante Pascha octidui intervallo ordinanda	Festa post Pascha octidui intervallo ordinanda
Pascha	Pascha
1 Dominica Palmarum	1 Quasimodogeniti
* Dies Viridium s. dies ♃ post Palmarum	2 Misericordias Domini
* Dies Passionis s. dies ♀ post Palmarum	3 Jubilate
2 Judica	4 Cantate
	5 Rogate
	* Ascensio Domini seu dies ♃ post Rog.

6 Exau-

3 Lætare	6 Exaudi
4 Oculi	7 Pentecoste.
5 Reminiscere	8 Festum Trinitat. cum Dominicis post ipsum numeratis & 4 Dominicis Adventus ante Nativitatem Christi
6 Invocavit seu Quadragesima	
* Festum Cinerum seu dies ☿ post Esto mihi	
8 Sexagesima	
9 Septuagesima cum Dominicis ab Epiphania numeratis. Addantur	
Quatemb. I s. dies ☿ post Invocav.	Quatember III. s. Dies ☿ post Exaltat. Crucis
Quatemb. II s. dies ☿ post Pentecost.	Quatember IV seu dies ☿ post Luciam.

SCHOLION 2.

278. *Supputatio Paschatis nititur decreto concilii* Nicæni: *unde supponitur tanquam computi ecclesiastici fundamentum.*

AXIOMA.

279. *Pascha celebrandum est die Dominica, quæ sequitur plenilunium ab æquinoctio vernali primum.*

COROLLARIUM.

280. Quodsi adeo plenilunium paschale in diem dominicum incidit; octiduo post ipsum pascha celebrandum.

SCHOLION 1.

281. *Ratio hujus decreti est, ut christiani in paschatis celebratione evitent concursum cum Judæis, idem festum in ipsa plenilunii die ex institutione Mosaica celebrantibus, ne quis existimet, nos necessitate legis Mosaicæ teneri, sed constet ex libertate Christiana festa pro arbitrio determinari posse ab Ecclesia.*

SCHOLION 2.

282. *Ut eidem decreto satisfieret, a tempore* Dionysii Exigui *usque ad Reformationem Calendarii Gregorianam in universa Ecclesia, & usque ad A.* 1700 *in Ecclesiis Protestantium, immo in Ecclesia Græca & apud Suecos atque Anglos hodienum usitata supputatio plenilunii paschalis cyclica, quæ fundatur in numeris aureis per calendarium Julianum rite distributis:* quod *adeo hic exhibemus.*

Ca-

Calendarium Julianum perpetuum.

Januarius	Februarius	Martius	Aprilis
1 A III	1 d	1 d III	1 g
2 b	2 e XI	2 e	2 A XI
3 c XI	3 f XIX	3 f XI	3 b
4 d	4 g VIII	4 g	4 c XIX
5 e XIX	5 A	5 A XIX	5 d VIII
6 f VIII	6 b XVI	6 b VIII	6 e XVI
7 g	7 c V	7 c	7 f V
8 A XVI	8 d	8 d XVI	8 g
9 b V	9 e XIII	9 e V	9 A XIX
10 c	10 f II	10 f	10 b II
11 d XIII	11 g	11 g XIII	11 c
12 e II	12 A X	12 A II	12 d X
13 f	13 b	13 b	13 e
14 g X	14 c XVIII	14 c X	14 f XVIII
15 A	15 d VII	15 d	15 g VII
16 b XVIII	16 e	16 e XVIII	16 A
17 c VII	17 f XV	17 f VII	17 b XV
18 d	18 g IV	18 g	18 c IV
19 e XV	19 A	19 A XV	19 d
20 f IV	20 b XII	20 b IV	20 e XII
21 g	21 c I	21 c	21 f I
22 A XII	22 d	22 d XII	22 g
23 b I	23 e IX	23 e I	23 A IX
24 c	24 f	24 f	24 b
25 d XIX	25 g XVII	25 g IX	25 c XVII
26 e	26 A VI	26 A	26 d VI
27 f XVIII	27 b	27 b XVII	27 e
28 g VI	28 c XIV	28 c VI	28 f XIV
29 A		29 d	29 g III
30 b XIII		30 e XIV	30 A
31 c III		31 f III	

Majus	Junius	Julius	Augustus
1 b II	1 e	1 g XIX	1 c VIII
2 c	2 f XIX	2 A VIII	2 d XVI
3 d XIX	3 g VIII	3 b	3 e V
4 e VIII	4 A XVI	4 c XVI	4 f
5 f	5 b V	5 d V	5 g XIII
6 g XVI	6 c	6 e	6 A II
7 A V	7 d XIII	7 f XIII	7 b
8 b	8 e II	8 g II	8 c X
9 c XIII	9 f	9 A	9 d
10 d II	10 g X	10 b X	10 e XVIII
11 e	11 A	11 c	11 f VII
12 f X	12 b XVIII	12 d XVIII	12 g
13 g	13 c VII	13 e VII	13 A XV
14 A XVIII	14 d	14 f	14 b IV
15 b VII	15 e XV	15 g XV	15 c
16 c	16 f IV	16 A IV	16 d XII
17 d XV	17 g	17 b	17 e I
18 e IV	18 A XII	18 c XII	18 f
19 f	19 b I	19 d I	19 g IX
20 g XII	20 c	20 e	20 A
21 A I	21 d IX	21 f IX	21 b XVII
22 b	22 e	22 g	22 c VI
23 c IX	23 f XIII	23 A XVII	23 d
24 d	24 g VI	24 b VI	24 e XIV
25 e XVII	25 A	25 c	25 f III
26 f VI	26 b XIV	26 d XIV	26 g
27 g	27 c III	27 e III	27 A XI
28 A XIV	28 d	28 f	28 b
29 b III	29 e II	29 g XI	29 c XIX
30 c	30 f	30 A	30 d VIII
31 d XI		31 b XIX	31 e

Septem-

September	October	November	December
1 f XVI	1 A XVI	1 d	1 f XIII
2 g V	2 b V	2 e XIII	2 g II
3 A	3 c XIII	3 f	3 A
4 b XIII	4 d II	4 g	4 b X
5 c II	5 e	5 A X	5 c
6 d	6 f X	6 b	6 d XVIII
7 e X	7 g	7 c XVIII	7 e VII
8 f	8 A XVI II	8 d VII	8 f
9 g XVIII	9 b VII	9 e	9 g XV
10 A VII	10 c	10 f XV	10 A IV
11 b	11 d XV	11 g IV	11 b
12 c XV	12 e IV	12 A	12 c XII
13 d IV	13 f	13 b XII	13 d I
14 e	14 g XII	14 c I	14 e
15 f XII	15 A I	15 d	15 f IX
16 g I	16 b	16 e IX	16 g
17 A	17 c IX	17 f	17 A XVII
18 b IX	18 d	18 g XVII	18 b VI
19 c	19 e XVII	19 A VI	19 c
20 d XVII	20 f VI	20 b	20 d XIV
21 e VI	21 g	21 c XIV	21 e III
22 f	22 A XIV	22 d III	22 f
23 g XIV	23 b III	23 e	23 g XI
24 A III	24 c	24 f XI	24 A
25 b	25 d XI	25 g XIX	25 b XIX
26 c XI	26 e	26 A	26 c VIII
27 d XIX	27 f XIX	27 b VIII	27 d
28 e	28 g VIII	28 c	28 e XVI
29 f VIII	29 A	29 d XVI	29 f V
30 g	30 b XVI	30 e V	30 g
	31 c V		31 A XIII

SCHO-

SCHOLION 3.

283. *Numeri aurei, quas literis Romanis indigitavimus, monstrant dies, in quas cadunt perpetuo novilunia juxta* Dionysium. E. gr. *cum hoc anno numerus aureus sit VI, juxta Calendarium Julianum novilunia cadent in 28 Jan. 26 Februar. 28 Martii, 26 Aprilis &c. quod tamen falsum esse patet inde, quia cyclus decemnovennalis intervallo 312 annorum novilunia anticipat die uno (§. 148). Quodsi plenilunium desideres, diei novilunii addendi sunt 13, summa (abjectis mensis diebus completis, si opus fuerit) indicabit diem plenilunii. E. gr. hoc anno juxta calendarium Julianum plenilunia cadunt in 10 Februarii, 11 Martii, 10 Aprilis. Est nempe decimus quartus a novilunio. &c.*

DEFINITIO 75.

284. *Termini paschales* sunt dies, in quos incidunt plenilunia æquinoctio vernali proxima.

COROLLARIUM 1.

285. Quoniam tempore Concilii Nicæni æquinoctium vernale hæsit in 21 Martii, & juxta mentem *Dionysii* eidem diei anni Juliani constanter affixum manet; ideo in computo Juliano nullum plenilunium habetur pro paschali, nisi quod proxime sequitur diem 21 Martii.

COROLLARIUM 2.

286. Quare si quæruntur plenilunia diei 21 Martii proxima pro singulis numeris aureis (§. 283); habebimus tabulam terminorum paschalium, in qua nempe numerus aureus monstrat diem mensis, in quem plenilunium paschale cadit.

SCHOLION.

287. *Quoniam hac tabula opus habemus ad computum paschatis Juliani facilitandum; eam hic exhibere libet.*

Num aurei	Termini Paschales	Num. aurei	Termini Paschales
I	5 April. D	XI	15 April. G
II	25 Mart. G	XII	4 April. C
III	13 April. E	XIII	24 Mart. F
IV	2 April. A	XIV	12 April D
V	22 Mart. D	XV	1 April. G
VI	10 April. B	XVI	21 Mart. C
VII	30 Mart. E	XVII	9 April. A
VIII	18 April. C	XVIII	29 Mart. D
IX	7 April. F	XIX	17 April. B
X	27 Mart. B		

PROBLEMA 10.

288. *Dati anni post Christum natum invenire pascha Julianum.*

RESOLUTIO.

1. Inveniatur litera dominicalis (§. 143) & numerus aureus (§. 150).
2. Numerus aureus quæratur in tabula terminorum paschalium (§. 287), cui dies plenilunii paschalis cum litera feriam indicante respondet.

3. Lite-

3. Litera hæc conferatur cum literа dominicali, ut appareat, quot dies addendi ſint termino paſchali, quo ipſe dies paſchalis innoteſcat.

E. gr. hoc anno litera dominicalis Juliana eſt B, numerus aureus VI, adeoque terminus paſchalis 10 April. quæ cum habeat literam B, ipſa dominica eſt, adeoque paſcha Julianum celebrabitur octiduo poſt, nempe 17 Aprilis.

SCHOLION 1.

289. *Cum in hoc computo ſupponatur, æquinoctium autumnale affixum eſſe diei* 21 *Martii & cyclum decemnovennalem ſeu numeros aureos conſtanter legitime indicare noviluniorum ac pleniluniorum ſedes, utrumque autem fallat* (§. 98. 148); *nullum ſane paſcha Julianum legitimum eſt, niſi quando caſu interdum legitime celebratur. Nimirum ut ratio erroris manifeſtior evadat, eam ad paſcha anni præſentis applicare libet. Hoc itaque anno æquinoctium vernale incidit in decimum Martii, adeoque anticipatur diebus* 11. *Plenilunium paſchale incidit in* 7 *Aprilis & hinc a Cyclo poſtponitur tribus diebus. Paſcha igitur, quod* 10 *Aprilis celebrari debebat, d.* 17 *demum celebratur, errore hac vice in ſola poſtpoſitione Lunæ latente, ob vitium cycli decemnovennalis. Quodſi plenilunium incidiſſet in* 11 *Martii, paſchalis dies fuiſſet* 13 *Martii, adeoque error ab anticipatione æquinoctii profectus alterum poſtpoſitioni Lunæ debitum inſigniter auxiſſet.*

SCHOLION 2.

290. *Errores hos ſucceſſu temporis adeo multiplicandos, ut nullum amplius Paſcha legitime exhibeant, corrigere conatus eſt* Gregorius XIII *Pontifex Maximus, qui, ſuadente* Aloyſio Lilio, A. 1582 *ex Octobri* 10 *dies eximere juſſit, ut æquinoctium in ſedem priſtinam, diem nempe* 21 *Martii retraheretur, & formam anni Gregorianam* (§. 101) *introduxit, ut æquinoctium in d.* 21 *Martii conſtanter retineretur. Plenilunia vero & novilunia media, eodem* Lilio *autore, indicari voluit, non per numeros aureos, ſed per epactas, quæ adeo eum in finem per Calendarium Gregorianum diſpoſitæ ſunt, quemadmodum per Julianum numeri aurei diſtributi.*

DEFINITIO 76.

191. *Calendarium Gregorianum* eſt, quod ope epactarum per ſingulos menſes legitime diſpoſitarum novilunia & plenilunia atque adeo etiam paſcha cum dependentibus inde feſtis mobilibus indicat in anno Gregoriano.

SCHOLION 1.

292. *Differt adeo Calendarium Gregorianum a Juliano tum anni forma* (§. 271); *tum quod in locum numerorum aureorum ſubſtitutæ ſint epactæ, de quarum diſpoſitione ac uſu antequam dicamus, ipſum Calendarium hic exhibere libet.*

Calendarium Gregorianum perpetuum

Januarius	Februarius	Martius
1 A *	1 d XXIX	1 d *
2 b XXIX	2 e XXVIII	2 e XXIX
3 c XXVIII	3 f XXVII	3 f XXVIII
4 d XXVII	4 g 25. XXVI	4 g XXVII
5 e XXVI	5 A XXV. XXIV	5 A XXVI
6 f 25. XXV	6 b XXIII	6 b 25. XXV
7 g XXIV	7 c XXII	7 c XXIV
8 A XXIII	8 d XXI	8 d XXIII
9 b XXII	9 e XX	9 e XXII
10 c XXI	10 f XIX	10 f XXI
11 d XX	11 g XVIII	11 g XX
12 e XIX	12 A XVII	12 A XIX
13 f XVIII	13 b XVI	13 b XVIII
14 g XVII	14 c XV	14 c XVII
15 A XVI	15 d XIV	15 d XVI
16 b XV	16 e XIII	16 e XV
17 c XIV	17 f XII	17 f XIV
18 d XIII	18 g XI	18 g XIII
19 e XII	19 A X	19 A XII
20 f XI	20 b IX	20 b XI
21 g X	21 c VIII	21 c X
22 A IX	22 d VII	22 d IX
23 b VIII	23 e VI	23 e VIII
24 c VII	24 f V	24 f VII
25 d VI	25 g IV	25 g VI
26 e V	26 A III	26 A V
27 f IV	27 b II	27 b IV
28 g III	28 c I	28 c III
29 A II		29 d II
30 b I		30 e I
31 c *		31 f *

Aprilis	Majus	Junius
1 g XXIX	1 b XXVIII	1 e XXVII
2 A XXVIII	2 c XXVII	2 f 25. XXVI
3 b XXVII	3 d XXVI	3 g XXV. XXIV
4 c 25. XXVI	4 e 25. XXV	4 A XXIII
5 d XXV. XXIV	5 f XXIV	5 b XXII
6 e XXIII	6 g XXIII	6 c XXI
7 f XXII	7 A XXII	7 d XX
8 g XXI	8 b XXI	8 e XIX
9 A XX	9 c XX	9 f XVIII
10 b XIX	10 d XIX	10 g XVII
11 c XVIII	11 e XVIII	11 A XVI
12 d XVII	12 f XVII	12 b XV
13 e XVI	13 g XVI	13 c XIV
14 f XV	14 A XV	14 d XIII
15 g XIV	15 b XIV	15 e XII
16 A XIII	16 c XIII	16 f XI
17 b XII	17 d XII	17 g X
18 c XI	18 e XI	18 A IX
19 d X	19 f X	19 b VIII
20 e IX	20 g IX	20 c VII
21 f VIII	21 A VIII	21 d VI
22 g VII	22 b VII	22 e V
23 A VI	23 c VI	23 f IV
24 b V	24 d V	24 g III
25 c IV	25 e IV	25 A II
26 d III	26 f III	26 b I
27 e II	27 g II	27 c *
28 f I	28 A I	28 d XXIX
29 g *	29 b *	29 e XXVIII
30 A XXIX	30 c XXIX	30 f XXVII
	31 d XXVIII	

Julius	Augustus	September
1 g XXVI	1 c XVIV	1 f XXIII
2 A 25. XXV	2 d XXIII	2 g XXII
3 b XXIV	3 e XXII	3 A XXI
4 c XXIII	4 f XXI	4 b XX
5 d XXII	5 g XX	5 c XIX
6 e XXI	6 A XIX	6 d XVIII
7 f XX	7 b XVIII	7 e XVII
8 g XIX	8 c XVII	8 f XVI
9 A XVIII	9 d XVI	9 g XV
10 b XVII	10 e XV	10 A XIV
11 c XVI	11 f XIV	11 b XIII
12 d XV	12 g XIII	12 c XII
13 e XIV	13 A XII	13 d XI
14 f XIII	14 b XI	14 e X
15 g XII	15 c X	15 f IX
16 A XI	16 d IX	16 g VIII
17 b X	17 e VIII	17 A VII
18 c IX	18 f VII	18 b VI
19 d VIII	19 g VI	19 c V
20 e VII	20 A V	20 d IV
21 f VI	21 b IV	21 e III
22 g V	22 c III	22 f II
23 A IV	23 d II	23 g I
24 b III	24 e I	24 A *
25 c II	25 f *	25 b XXIX
26 d I	26 g XXIX	26 c XXVIII
27 e *	27 A XXVIII	27 d XXVII
28 f XXIX	28 b XXVII	28 e 25. XXVI
29 g XXVIII	29 c XXVI	29 f XXV. XXIV
30 A XXVII	30 d 25. XXV	30 g XXIII
31 b 25. XXVI	31 e XXIV	

Octobe	November	December
1 A XXII	1 d XXI	1 f XX
2 b XXI	2 e XX	2 g XIX
3 c XX	3 f XIX	3 A XVIII
4 d XIX	4 g XVIII	4 b XVII
5 e XVIII	5 A XVII	5 c XVI
6 f XVII	6 b XVI	6 d XV
7 g XVI	7 c XV	7 e XIV
8 A XV	8 d XIV	8 f XIII
9 b XIV	9 e XIII	9 g XII
10 c XIII	10 f XII	10 A XI
11 d XII	11 g XI	11 b X
12 e XI	12 A X	12 c IX
13 f X	13 b IX	13 d VIII
14 g IX	14 c VIII	14 e VII
15 A VIII	15 d VII	15 f VI
16 b VII	16 e VI	16 g V
17 c VI	17 f V	17 A IV
18 d V	18 g IV	18 b III
19 e IV	19 A III	19 c II
20 f III	20 b II	20 d I
21 g II	21 c I	21 e *
22 A I	22 d *	22 f XXIX
23 b *	23 e XXIX	23 g XXVIII
24 c XXIX	24 f XXVIII	24 A XXVII
25 d XXVIII	25 g XXVII	25 b XXVI
26 e XXVII	26 A 25. XXVI	26 c 25. XXV
27 f XXVI	27 b XXV. XXIV	27 d XXIV
28 g 25. XXV	28 c XXIII	28 e XXIII
29 A XXIV	29 d XXII	29 f XXII
30 b XXIII	30 e XXI	30 g XXI
31 c XXII		31 A 19. XX

SCHOLION 2.

293. *Ut Calendarii Gregoriani ratio & usus appareat; de epactis quædam nobis sunt dicenda.*

DEFINITIO 77.

294. *Epactæ menstruæ* sunt excessus mensis civilis supra mensem lunarem.

SCHOLION.

295. *E. gr. Ponamus novilunium accidisse d.* 1 *Januarii; quoniam mensis lunaris est* 29 d. 12 h. 44′ 3″ (§. 54), *Januarius vero* 31 *dierum* (§ (§. 97); *erit epacta menstrua* 1 d. 11 h. 15′ 57″.

DEFINITIO 78.

296. *Epactæ annuæ* sunt excessus anni solaris supra annum lunarem.

COROLLARIUM 1.

297. Quoniam annus Julianus est 365 d. 6 horarum (§. 97), annus lunaris vero 354 d. 8 h. 48′ 38″ (§. 73); erit epacta annua 10 d. 21 h. 11′ 22″, hoc est, dierum 11.

COROLLARIUM 2.

298. Ergo epacta annorum duorum 22, annorum trium 33 seu potius 3, quia 30 dies conficiunt mensem embolimæum, & ita porro prout sequens laterculus exhibet.

Ordo annor.	Epactæ	Ordo annor.	Epactæ	Ordo annor.	Epactæ
1	XI	7	XVII	13	XXIII
2	XXII	8	XXVIII	14	IV
3	III	9	IX	15	XV
4	XIV	10	XX	16	XXVI
5	XXV	11	I	17	VIII
6	VI	12	XII	18	XIX
				19	XXX

COROLLARIUM 3.

299. Quoniam anno decimo nono epacta est XXX sive 0; erit anno vigesimo epacta XI adeoque cyclus epactarum civilium seu 11 dierum cum cyclo decemnovennali exspirat & cum eodem iterum incipit.

COROLLARIUM 4.

300. Quare si epactæ singulis diebus mensium, in quo novilunia intra 19 annos cadunt, adscribantur; eadem epacta per totum annum diem novilunii indicabit.

COROLLARIUM 5.

301. Quoniam cyclus decemnovennalis post 312 annos novilunia die uno anticipat (§. 148); idem cyclus epactarum non omni ævo satisfacit, sed anticipatio Lunæ epactas singulas unitate minuit annis 312 elapsis.

COROLLARIUM 6.

302. Ut adeo epactæ perpetuo indicarent novilunia, non unus tantum epactarum cyclus in calendario

rio descriptus; sed epactæ omnes 30 per annum totum expandi debuerunt, ut adeo Calendarium Cyclos epactarum omnes exhiberet.

COROLLARIUM 7.

303. Quoniam tres anni seculares Gregoriani diem bissextilem omittunt (§. 101); novilunia in diem sequentem conjiciunt: unde postpositio lunæ singulis epactis unitatem addit, adeoque ob alteram rationem cyclus epactarum immutandus.

COROLLARIUM 8.

304. Quare cum epacta primi Januarii sit 30 sive *, cui in Calendario Juliano respondet numerus aureus 3; erunt epactæ numeris aureis cœteris respondentes 11, 22, 3, 14, 25, 6, 17, 28, 9, 20, 1, 12, 23, 4, 15, 26, 8 & 19 (§. 300).

COROLLARIUM 9.

305. Quoniam vero hic epactarum Cyclus respondet anno 500 & sequentibus; Ideo facile eruuntur cycli reliquorum seculorum (§. 303).

SCHOLION.

306. *Patet adeo ratio constructionis Tabulæ epactarum expansæ, quæ omnes epactarum cyclos possibiles exhibet, atque Tabulæ æquationis epactarum, quæ indicat secula, quibus unusquisque epactarum cyclus valet, En utramque!*

Tabula

Tabula Epactarum expansa																			
	Numeri aurei																		
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1	2
	Epactæ																		
P	*	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	8	19
N	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	*	11	22	3	14	25	7	18
M	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10	21	2	13	24	6	17
H	27	8	19	*	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	5	16
G	26	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	*	11	22	4	15
F	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10	21	3	14
E	24	5	16	27	8	19	*	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	2	13
D	23	4	15	26	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	1	12
C	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	*	11
B	21	2	13	24	5	16	27	8	19	*	11	22	3	14	25	6	17	29	10
A	20	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16	28	9
u	19	*	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	27	8
t	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	*	11	22	3	14	26	7
s	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10	21	2	13	25	6
r	16	27	8	19	*	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	24	5
q	15	26	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	*	11	23	4
p	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10	22	3
n	13	24	5	16	27	8	19	*	11	22	3	14	25	6	17	28	9	21	2
m	12	23	4	15	26	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	20	1
l	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	19	*
k	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	*	11	22	3	14	25	6	18	29
i	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10	21	2	15	24	5	17	28
h	8	19	*	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	16	27
g	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	*	11	22	3	15	26
f	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10	21	2	14	25
e	5	16	27	8	19	*	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	13	24
d	4	15	26	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	*	12	23
c	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	29	11	22
b	2	13	24	5	16	27	8	19	*	11	22	3	14	25	6	17	28	10	21
a	1	12	23	4	15	26	7	18	9	10	21	2	13	24	5	16	27	9	20

Tabula æquationis epactarum, ex Anno 1582 decem diebus exemtis

Dies omissi præter 10 Correctionis		Anni Christi		Anni Christi	Dies omissi
	N	1	s	2900	10
	P	320 Biss.	s	3000	11
	a	800 Biss.	r	3100	12
	b	1100 Biss.	r	3200 Biss.	12
	c	1400 Biss.	r	3300	13
		10 dieb. detr.	q	3400	14
	D	1582	p	3500	15
	D	1600 Biss.	q	3600 Biss.	15
1	C	1700	p	3700	16
2	C	1800	n	3800	17
3	B	1900	n	3900	18
3	B	2000 Biss.	n	4000 Biss.	18
4	B	2100	m	4100	19
5	A	2200	l	4200	20
6	u	2300	l	4300	21
6	A	2400 Biss.	l	4400 Biss.	21
7	u	2500	k	4500	22
8	t	2600	k	4600	23
9	t	2700	i	4700	24
9	t	2800 Biss.	i	4800 Biss.	24

COROLLARIUM 10.

307. Quodsi itaque annum secularem datum 1700 in tabula æquationis quæras, & ei respondentem literam C in tabula epactarum expansa evolvas; Cyclum habebis in dato seculo valentem 22, 3, 14, 25 6, 17, 28, 9, 20, 1, 12, 23, 4, 15, 26, 7, 18, *, 11, ubi * numero aureo 1, 12 numero aureo II, 22 numero aureo III &c. respondet.

(*Wolfii Mathes. Tom.* 4.)

COROLLARIUM 11.

308. Cum in Calendario Gregoriano æque ac in Juliano æquinoctium vernale affixum supponatur diei 21 Martii, & plenilunii dies distet a die novilunii 14 dierum intervallo; data (§. 306) epacta si post 21 Martii evolvitur & inde numerentur progrediendo dies undecim, erit dies undecimus terminus paschalis (§. 279).

SCHOLION.

309. *Patet adeo ratio construendi Tabulam Terminorum paschalium in dato seculo Gregoriano valituram. En eam, quæ valet seculo præsente.*

Tabula terminorum paschalium valens ab A. 1700 usque ad A. 1900.

Epactæ	Termini paschales	Epactæ	Termini paschales
*	3 April. E	IX	4 April. C
XI	2 April. A	XX	24 Mart. F
XXII	22 Mart. D	I	12 April. D
III	10 April. B	XII	1 April. G
XIV	30 Mart. E	XXIII	21 Mart. C
XXV	18 April. C	IV	9 April. A
VI	7 April. F	XV	29 Mart. D
XVII	27 Mart. B	XXVI	17 April. B
XXVII	15 April. G	VII	6 April. E
		XVIII	26 Mart. A

PROBLEMA 24.

310. *Anni post Christum dati epactam Julianam & Gregorianam invenire.*

RESOLUTIO.

1. Quæratur cyclus Lunæ seu numerus aureus (§. 150) & per 11 multiplicetur.

Si productum fuerit minus quam 30; erit ipsum epacta Juliana. Si vero majus fuerit,

2. Per 30 dividatur, & qui relinquitur numerus, erit epacta quæsita.

3. Quamdiu anticipatio Lunæ diem non superat, ab epacta Juliana, (aucta, si opus fuerit, 30) subducatur distantia principii anni Gregoriani a principio Juliani; residua fit epacta Gregoriana

E. gr. Anno præsente 1715

Numerus aureus	6	
	11	
Factum	66	(2
	30	
Epacta Juliana	6	
add.	30	
Summa	36	
dist. principiorum anni Jul. & Greg.	11	
Epacta Gregoriana	25	

DEMONSTRATIO.

Cum numerus aureus indicet, quotus cycli Lunæ annus sit annus datus (§. 149); si per eum epactam unius anni multiplices & productum, si majus fuerit 30, per 30 dividas, erit in casu primo factum, in posteriori residuum epacta anni cycli dati (§. 298). Sed epacta unius anni est 11 (§. 297). Ut ergo epactam plurium annorum, hoc est, alterius cycli cujuscunque, obtineas; numerus aureus per 11 multiplicari debet. *Quod erat unum.*

Quoniam vero per exemtionem dierum 10 anno 1582 a *Gregorio* factam novilunia totidem diebus fuere postposita & singulis seculis, quibus bissextilis in anno Gregoriano omittitur, ulterius die uno postponuntur (§. 101) anticipatio autem Lunæ diem unum nondum conficit *per hypoth.*. ut epactam in Calendario Gregoriano obtineas, a Juliana totidem auferri debent dies, quot principium anni Gregoriani a principio Juliani remotum. *Quod erat alterum.*

Aliter.

Ut epactam Gregorianam constanter invenias

1. Anni dati quære numerum aureum (§. 150) eumque in tabula epactarum expansa evolve.

2. An-

2. Annum ſecularem quære in tabula æquationis epactarum, & literam eidem adſcriptam evolve in tabula epactarum expanſa.

3. In cyclo epactarum huic literæ reſpondente progredere verſus dextram, donec occurrat epacta ſub numero aureo anni dati collocata. Ea enim eſt, quam quæris.

E. gr. Hoc anno 1715 numerus aureus eſt 6, A. 1700 reſpondet litera C, quæ in tabula epactarum expanſa cum numero aureo 6 exhibet in communi angulo epactam 25.

SCHOLION

311. *Ut ope epactæ inventa dies noviluniorum mediorum in Calendario Gregoriano determinentur, notanda nonnulla ſunt circa epactarum per Calendarium expanſionem. Nimirum quia menſes lunares ſunt alternatim 30 & 29 dierum (§. 61); ideo epacta XXV & XXIV eidem adſcribuntur diei in menſibus alternis, ſecundo nempe, quarto, ſexto, octavo, decimo & duodecimo menſe lunari. Quare cum ex tabula epactarum expanſa appareat, in eodem cyclo occurrere poſſe epactas 24 & 25, veluti in cyclo E, in cyclo K &c. fieri tamen nequeat, ut intra 19 annos in eundem diem duo novilunia cadant, ideo epacta 25 alio charactere etiam adſcribitur diei præcedenti, eaque toties utendum, quoties epactæ 24 & 25 una in eodem cyclo occurrunt. Talis autem confuſio ex epactarum 26 & 25 combinatione non metuenda, quia in eodem cyclo epactæ 24, 25 & 26 una locum habere nequeunt (§. 306). Quoties vero epactæ 26 & 25 una occurrunt, utendum eſt epacta 25, quæ cum altera 24 eidem diei adſcribitur. Epacta denique 19 ultimo Decembris adjungitur epactæ 20, quia novilunium in ultimum Decembris cadit, quoties epacta 19 reſpondet numeo aureo 19: quod quidem rarius accidit. Deinde ita diſpoſitæ ſunt epactæ, ut novilunium uno fere die tardius indicent ex uſu Eccleſiæ, ne ſcilicet [ut habet* Clavius (y)] accidat aliquando, Lunam XIV paſchalem, quam cyclus offert, tanto ſpatio plenilunium medium præcurrere, ut paſcha ante ipſum contra Patrum ac Conciliorum decreta celebretur.

PROBLEMA 25.

312. *Dato anno Chriſti, invenire paſcha Gregorianum.*

RESOLUTIO.

1. Quæratur litera dominicalis (§. 143) & epacta Gregoriana (§. 310).

2. Epacta evolvatur in tabula terminorum paſchalium & enotetur terminus paſchalis eidem

(y) Calendar. Greg. c. II. §. 5. f. m. 107.

dem respondens cum litera eidem adscripta.

4. Reliqua fiant ut supra (§. 288).

E. gr. Litera dominicalis anni præsentis 1715 est F, epacta XXV, adeoque terminus paschalis 18 April. C, unde dies Paschatis 21 Aprilis.

SCHOLION.

313. *Quamvis vero calendarium Gregorianum Juliano utique sit præferendum; omni tamen vitio non caret. Nam cum intercalatione Gregoriana impediri nequeat, quo minus interdum æquinoctium a die 21 Martii in d. 19. recedat & nonnunquam in d 23. excurrat; plenilunium, quod in 20 Martii incidit, interdum paschale esse potest, nec tamen a Gregorianis pro paschali habetur: contra Gregoriani plenilunium d. 22. Martii contingens pro paschali habere possunt; quod tamen ante æquinoctium accidens paschale non est. Pascha adeo celebrant in primo casu in mense impurorum; in altero vero intra unum annum ecclesiasticum ferias Paschatis bis agunt. Similiter cum computus cyclicus fundetur in pleniluniis mediis, quæ vera aliquot horis antevertere, interdum etiam consequi possunt; plenilunium paschale in diem Saturni incidere potest, quod tamen a cyclo in diem Solis refertur & contra: unde in primo casu pascha celebratur octiduo tardius, quam par erat, in altero vero ipso plenilunii die cum Judæis & hæreticis Quartadecimanis contra decretum Concilii Nicæni (§. 281). Alia vitia ex oscitantia Autorum Calendarii Gregoriani commissa demonstrant* Josephus Scaliger & Sethus Calvisius *in Elencho Calendarii Gregoriani.*

DEFINITIO 79.

314. *Calendarium correctum* dicitur, in quo sublato omni numerorum aureorum, epactarum & literarum dominicalium apparatu, æquinoctium cum plenilunio paschali ac dependentibus inde festis mobilibus per computum astronomicum juxta Tabulas Rudolphinas absolutum determinatur.

SCHOLION.

315. *Hoc Calendarium a statibus Protestantibus S. R. I. anno 1700 introductum, diebus 11 ex Februario expunctis, ita ut A. 1700 diem 18 Februarii prima Martii exciperet & nunc stylus correctus cum Gregoriano consentiat. Receperunt autem hunc in finem ad tempus anni formam Gregorianam, donec vera anni tropici quantitate accuratius per observationes cognita in commodiorem intercalationem cum ipsis consentiant Pontificii.*

PROBLEMA 26.

316. *Calendarium conscribere.*

RE-

RESOLUTIO.

1. Supputentur ad ſingulos anni dies loca Solis & Lunæ (§. 720. 863 *Aſtron.*), vel ex ephemeridibus excerpantur.

2. Quæratur litera dominicalis (§. 143) & ejus ope Calendarium perpetuum in ſeptimanas diſtribuatur (§. 282. 292).

3. Supputetur paſcha (§. 288. 312) & a die paſchatis ante & retro feſta mobilia ordinentur (§. 277).

4. Hinc feſta immobilia cum nominibus Martyrum, quæ ſingulis menſium diebus propria ſunt, inſcribantur.

5. Singulis diebus adſcribantur loca Solis & Lunæ una cum ortu & occaſu utriusque luminaris (§. 214. 270. 271. *Aſtron*). & longitudine diei atque noctis (§. 216 *Aſtron.*) itemque crepuſculorum (§. 404 *Aſtron.*): nec non planetarum adſpectus (§. 936. *Aſtron.*).

6. Notentur etiam ſuis in locis phaſes Lunæ primariæ (§. 936. 670 *Aſtron.*), ingreſſus Solis in puncta cardinalia, hoc eſt, ſolſtitia & æquinoctia, una cum ortu & occaſu planetarum, fixarumque inſignium præſertim heliaco (§. 270. 271. 293 *Aſtron.*).

7. Appendicis loco ſubjungantur diſcurſus de quatuor anni tempeſtatibus, de eclipſibus aliisque phænomenis cœleſtibus.

SCHOLION 1.

317. *Apparet adeo, Calendarii conſtructionem nihil difficultatis habere, ſi quidem ad manus fuerint ephemerides motuum cœleſtium ab aliis ſupputatæ.*

SCHOLION 2.

318. *Duratio crepuſculorum, ſeu finis veſpertini & initium matutini, una cum ortu Solis & longitudini dierum atque noctium ex Calendario unius anni in Calendariis reliquorum deſcribitur, quia differentia, quæ annis diverſis deprehenditur, adeo exigua eſt, ut in vita civili prorſus contemni debeat.*

SCHOLION 3.

319. *Prædictionis aſtrologicæ ex Calendario correcto penitus exulare debent: ſolent tamem nonnulli calendariographi, ut ſuperſtitioſæ placeant plebi, eas hodienum retinere, præſertim qua tempeſtates vagas concernunt.*

CAPUT VII.

DE

CALENDARIIS JUDAICO ET MUHAMEDANO.

DEFINITIO 80.

320. *Molad Tohu* eſt novilunium, quod anno uno ante creationem accidiſſe a Judæis fingitur, nempe d. 7 Octobr. A. 953 periodi Julianæ hor. 5. hel. 204.

SCHOLION.

321. *Epocha nimirum mundi conditi Hebræorum ſeu Epocha Judaica ex opinione ipſorum antecedit ortum mundi anno uno.*

DEFINITIO 81.

322. *Enneadecaëteris Judaica* eſt cyclus 19 annorum Judaicorum incipiens a Molad Tohu, & ſæpius in orbem rediens, quorum tertius, ſextus, octavus, undecimus, decimus quartus, decimus ſeptimus & decimus nonus ſunt embolimæi, reliqui vero communes.

COROLLARIUM.

323. Annus Judaicus communis eſt 354 d. 8. hor. 876 hel. embolimæus 383 d. 21. hor. 589 hel. adeoque enneadecaëteris Judaica eſt dierum 6939 h. 16 hel. 595, conſequenter a Juliana 6939 d. 18 h. (§. 97) deficit 1 h. 485 hel.

DEFINITIO 82.

324. *Character menſis, anni, enneadecaëteridos* &c. eſt exceſſus quantitatis menſis, anni, enneadecaëteridos &c. aſtronomicæ ex mente Judæorum ſupra integras hebdomades.

COROLLARIUM 1.

325. Quia menſis aſtronomicus Judæorum eſt 29 dierum 12 horarum & 793 helakim (quantum nempe ſuppoſuit Ptolemæus); Character menſis eſt dies ſeu feria 1 h. 12 hel. 793.

COROLLARIUM 2.

326. Cum annus communis ſit 12 menſium, embolimæus vero menſium 13 (§. 123), adeoque ille 354 d. 8. hor. 876 hel. hic vero 383 d. 21 h. 589 hel. erit character anni communis 4 f. 8. h. 876 hel. embolimæi vero 5 f. 21 h. 589 hel. (§. 324).

COROLLARIUM 3.

327. Unde cum Enneadecaëteris ex 12 annis aommunibus & ſeptem embo-

embolimæis constet (§. 322); si characterem anni communis per 12 & anni embolimæi per 7 multiplices, atque a productorum integris hebdomadibus mulctatorum, 3 f. 9 h. 792 hel. & 6. f. 6. h. 883 hel. summa 9 d. 16 h. 895 hel. abjicias 7 dies relinquitur character enneadecaëteridos seu cycli 2 f. 16. h. 595 hel.

COROLLARIUM 4.

328. Annus periodi Julianæ, quo Molad Tohu contigit (§. 320), habet cyclum Solis 1 (§. 180) & hinc literam dominicalem mense Octobri F (§. 138). Fuit adeo 7 Octobr. cujus hor. 5 hel. 204 contigit Molad Tohu, feria secunda hebdomadis (§. 282), consequenter character Molad Tohu est 2 f. 5 hor. 204 hel. (§. 316).

DEFINITIO 83.

329. *Annus ordinarius* est, qui 354 est dierum, si fuerit communis, sed 384, si embolimæus.

COROLLARIUM.

330. Prioris adeo character est 4. posterioris 6 (§. 324).

DEFINITIO 84.

331. *Annus deficiens* est, in quo mensis Cisleu est 29 dierum.

COROLLARIUM.

332. Quoniam adeo annus deficiens communis est 353, deficiens vero embolimæus 383 dierum (§. 329); erit character deficientis communis 3, deficientis embolimæi 5, (§. 324).

DEFINITIO 85.

333. *Annus abundans* est, in quo mensis *Marchesvan* est 30 dierum.

COROLLARIUM.

334. Quoniam adeo annus abundans communis est 355, abundans embolimæus 385 dierum (§. 329); character abundantis communis est 5, abundantis embolimæi 7.

SCHOLION.

335. *Cur anni quidam sint abundantes, quidam vero deficientes, ex calculo Judaico mox patebit.*

DEFINITIO 86.

336. *Dies rejiculæ* vocantur feriæ hebdomadis, a quibus annum auspicari nolunt Judæi, ne pascha in easdem incidat. *Kebiæ* vero sunt feriæ hebdomadis, a quibus annum auspicari licet Judæis.

DEFINITIO 87.

337. *Tekuphæ* sunt tempora, quibus Sol a puncto Cardinali uno usque ad proximum progreditur. Solent etiam ita vocari Momenta, in quibus Sol in punctum

punctum aliquod cardinale ingreditur juxta hypotheses Judaicas.

SCHOLION.

338. *Fabulantur Judæi referente* Munstero (z), *quod per singulas tekuphas Soli specialis deputetur angelus & director: & in illo momento, quo Sol ipse priorem complevit tekupham & sequentem incboat, priusquam unus director alteri locum cesserit, dæmones omnem possint in aqua exercere tyrannidem. -- -- -- Unde dicunt, quod, si quis in illo momento vel tantillum biberet aquæ, hydropem vel aliam gravem infirmitatem evadere non posset. Hinc est, quod illarum quatuor tekupharum initia tam superstitiose custodiant.*

PROBLEMA 27.

339. *Dato anno Judaico invenire neomeniam Tisri, hoc est, diem novilunii, a quo incipit primus anni mensis Tisri.*

RESOLUTIO.

1. Annus datus dividatur per 19: quotus indicabit cyclos a Molad Tohu elapsos & numerus residuus annum currentem cycli currentis. Est enim Molad Tohu epocha calculi Judaici, fixa in hora sexta pomeridiana meridiani Hierosolymitani.

2. Character cycli multiplicetur per numerum cyclorum a Molad Tohu elapsorum & a facto abjiciantur hebdomades integræ, ut prodeat character cyclorum elapsorum.

3. Anni præter cyclos completi distinguantur in communes & embolismicos, & character communis in numerum communium, character vero embolimæi in numerum embolismicorum ducatur.

4. Utrinque abjiciantur integræ hebdomades, ut relinquantur characteres annorum communium & embolismicorum elapsorum.

5. Omnes characteres hactenus reperti una cum Molad tohu colligantur in unam summam & hebdomades integræ inde abjiciantur: ita relinquetur character neomeniæ Tisri, seu feria, qua incipit annus Judaicus datus.

6. Quodsi

(z) in Calendario Hebraico.

6. Quodsi hic character ultra dies integros horas 18 & amplius contineat; vel in diem rejiculum, feriam nempe 1. 4 & 6 incidat; vel in anno communi 3 f. 9 h. 204 hel. & amplius, in embolimæo 2 f. 15 h. 589 hel. & amplius fuerit; neomenia Tisri transfertur in feriam proximam & inde ulterius, si ob causam recensitarum aliquam nec in eadem figi possit, diciturque in primo casu translatio fieri propter *Jah*, in secundo propter *Adu*, in tertio propter *Gatrad*, in quarto propter *Batu thakpat*.

E. gr. Quæratur neomenia Tisri anni præsentis 5475. Quodsi is dividatur per 19, quotus indicabit 288 cyclos a Molad tohu elapsos & numerus residuus 3 annum cycli 289 currentem.

Character cycli	2 f.	16 hor.	595 hel.
			288
Character cyclorum elapsorum	4 f.	14 hor.	72 hel.
Character anni communis	4 f.	8 hor.	876 hel.
			2
Charact. annorum elapsorum	1 f.	17 hor.	672 hel.
Charact. cyclor.	4	14	72
Charact. Molad tohu	2	5	204
Charact. Neomen. Tisri.	1 f.	12 hor.	948 hel.

(*Wolfii Mathes. Tom.* 4.)

Propter adu neomenia ex feria prima in secundam transfertur. Cœpit adeo annus Judaicus 5475 feria secunda hebdomadis.

COROLLARIUM 1.

340. Quodsi post divisionem anni propositi per 19 relinquatur unitas; evidens est, factum ex charactere anni in numerum annorum elapsorum esse nullum, quia annus nullus elapsus est ultra cyclos integros.

COROLLARIUM 2.

341. Si post eandem divisionem nihil remanserit, character cyclorum multiplicandus est per numerum cyclorum unitate minutum, quia cyclus ultimus nondum integer præterlapsus, sed annus ejus ultimus demum incipit; residui vero anni 18 præter cyclos completos elapsi ducendi sunt in characteres anni communis & embolimæi.

PROBLEMA 28.

342. *Invenire diem anni Juliani, in quem incidit neomenia Tisri.*

RESOLUTIO.

1. Annus propositus dividatur per 19, ut in problemate præcedente, quo prodeat numerus cyclorum completorum & numerus annorum cycli currentis completorum.
2. Numerus cyclorum ducatur

in excessum cycli decemnovennalis Juliani supra Judaicum d. 0 h. 1 hel. 485.

3. Anni completi præter cyclos distinguantur in communes & embolismicos (§. 322), & numerus communium per excessum anni Juliani supra Judaicum communem d. 10 h. 21 hel. 204. numerus embolimæorum per excessum Judaici embolismici supra Julianum d. 18 h. 15 hel. 589 multiplicetur.

4. Factum posterius e priori subtrahatur, ut relinquatur excessus annorum Julianorum præter cyclos completorum supra totidem Judaicos

5. Huic ergo excessui addatur excessus cyclorum Julianorum supra Judaicos ante repertus.

6. Aggregatum subtrahatur ex 7 Octobris, addito Septembre integro, imo Augusto, si opus fuerit; ita relinquetur dies, in quem cadit neomenia Tisri, observata translatione in problemate præcedente præscripta, & correctione per feriam ibi inventam instituta.

E. gr. Si annus Judaicus præsens 5475 dividatur per 19, prodibit numerus cyclorum a Molad tohu completorum 288 & annus cycli currentis 3.

d. 0	h. 1	hel. 485	Exc. Jul. Cycl.
		288	Num. Cycl.
17 d.	9 h.	36 hel.	
d. 10	h. 21	hel. 204	Exc. Jul. anni
		2	Num. ann.
21 d.	18 h.	408 hel.	
17 d.	9	36	
39 d.	3 h.	444 hel.	
67 d.	23 h.	1080 hel.	Dies a 17 Oct. usque ad 1 Aug.
28 d.	20 h.	536 hel.	

Incidit ergo neomenia Tisri in 29 Augusti. Sed hæc cum sit feria prima hebdomadis, neomenia Tisri propter *Adu* translata fuit in secundam: unde annus 5475 Judaicus cœpit d. 30 Augusti Calendarii Juliani seu 9 Septembr. Calendarii Gregoriani.

PROBLEMA 29.

343. *Data neomenia seu Tolad Tisri, invenire speciem anni*

RESOLUTIO

1. Annus propositus dividatur per 19, ut ex numero residuo innotescat, utrum sit communis, an embolismicus.

2. Si

2. Si communis fuerit, neomeniæ Tiſri addantur dies 4, h. 8, hel. 876; ſi embolimæus, d. 5, h. 21, hel. 589, ut habeas Molad anni ſequentis.

3. Figantur Kebiæ neomeniarum, facta ſi opus fuerit, translatione (§. 336. 339).

4. Kebiæ a ſe invicem ſubtrahantur, reſiduum eſt character anni propoſiti (§. 324).

E. gr. Tolad Tiſri A. 5475 eſt 1 f. 12 h. 948 hel. (§. 339) quod propter *Adu* transfertur in feriam ſecundam (§. *cit.*), ut adeo Kebia ſit 2. Quoniam annus 5475 eſt tertius cyli, adeoque emboliſmicus (§. 322); erit Molad Tiſri ſequentis 7 f. 9 h. 457 hel. & Kebia feria 7. Eſt adeo character anni 5, conſequenter annus præſens eſt embolimæus deficiens 383 dierum (332). Habet nempe Cisleu dies 29 (§. 331).

PROBLEMA 30.

344. *Data neomenia Tiſri, invenire neomenias reliquorum menſium, ſeu dies anni Juliani, cum quo incipit quilibet menſis.*

RESOLUTIO.

1. Determinetur ſpecies anni, utrum nempe ſit ordinarius, vel abundans, vel deficiens, ſive communis, ſive embolimæus (§. 343).

2. Diei anni Juliani, in quem cadit Molad Tiſri (§. 342), addatur quantitas menſis Marcheſvan, quæ eſt dierum 29.

3. Inde auferatur quantitas menſis Juliani, in quo contigit Molad Tiſri: qui relinquitur eſt dies menſis Juliani ſequentis, in quo incipit Marcheſvan.

4. Eodem modo inveniuntur dies anni Juliani, cum quibus reliquorum menſium Judaicorum initia connectuntur.

E. gr. Annus Judæorum currens 5475 cœpit d. 30 Auguſti A. 1714 juxta ſtylum Julianum, eſtque annus embolimæus deficiens (§ 343). unde Cisleu habet dies 29 & poſt Adar intercalatur Veadar. Supputantur ergo initia menſium reliquorum hunc in modum:

Neom. Tiſri d.	30 Aug. 1714 ſt. v.	
Quant. Tiſri	30	
Summa	60	
Auguſt.	31 ſubtr.	
Init. Marcheſvan	29	Septembr. 1714
Quant. ejus	29	
Summa	58	

Septem-

Septembr.	30	
Init. Cisleu	28	Octobr.
Quant. ejus	29	
Summa	57	
October	31	
Init. Tebeth	26	Novemb.
Quant. ejus	29	
Summa	55	
November	30	
Init. Schebhad	25	Decembr.
Quant. ejus	30	
Summa	55	
December	31	
Init. Adar	24	Jan. 1715
Quanr. ejus	30	
Summa	54	
Januarius	31	
Initium Veadar	23	Febr.
Quant. ejus	29	
Summa	52	
Februarius	28	
Initium Nisan	24	Martii
Quant. ejus	30	
Summa	54	
Martius	31	
Initium Iiar	23	Aprilis
Quant. ejus	29	
Summa	52	
Aprilis	30	
Initium Sivan	22	Maji
Quant. ejus	30	
Summa	52	
Majus	31	
Initium Thamuz	21	Junii
Quant. ejus	29	
Summa	50	
Junius	30	
Initium Ab	20	Julii
Quant. ejus	30	
Summa	50	
Julius	31	
Initium Elul	19	Augusti

5. Quodsi non singulorum mensium initia ordine inquirere volueris, sed dati cujuscunque mensis Judaici initium in anno Juliano quæsiveris; diei anni Juliani, in qua figitur neomenia Tisri, addantur menses Judaici completi & ab aggregato subducantur totidem menses Juliani completi, ita ut ante relinquitur dies anni Juliani, in quo incipit mensis quæsitus.

E. gr. quæritur dies anni Juliani, in quo incipit Veadar anni Judaici. Supputatio ita instituitur:

Annus

Annus Jul.	365
Jul. dies completi	212
	153
Januar.	31
Dies in anno Jul. completi	184
Neomen Tisri 30 Aug.	1714
Dies collect. Adar	177
Dies in anno Jud. completi	207
Dies in anno Jul. completi	184
Init. Veadar	23 Febr.

PROBLEMA 31.

345. *Dato die quocunque anni Judaici dati, invenire diem anni Juliani, cui respondet.*

RESOLUTIO.

1. Quæratur neomenia Tisri (§. 339) & inde ulterius dies anni Juliani, unde incipit mensis Judaicus datus (§. 342).
2. Mensis Judaici dati dies completi addantur, &, si mensem Julianum excedant, ejus quantitate mulctentur, ita prodibit dies Julianus quæsitus.

E. gr. Quæritur dies anni Juliani respondens diei 15 Nisan anni currentis 5475.

Initium Nisan d.	24 Martii
Dies completi	14
Summa	38
Mart. compl.	31
Dies anni Juliani quæsitus.	7 Aprilis.

PROBLEMA 32.

346. *Dato die anni Juliani, invenire diem anni Judaici eidem respondentem.*

RESOLUTIO.

1. Inveniatur annus Judaicus, qui anno Juliano currenti respondet (§. 217).
2. Anni Judaici inventi quæratur Tolad Tisri (§. 339).
3. Ex tabula dierum completorum in fine mensium Julianorum (§. 253) supputentur dies a neomenia Tisri usque ad diem datum completi.
4. Determinetur species anni (§. 343), ut de mensium Marchesvan & Cisleu quantitate judicium fieri possit & diebus in fine Adar completis quantitas mensis Veadar in anno embolismico addi queat.

5. Dies collecti in fine mensium Judaicorum proxime minores fubtrahantur a diebus ab initio anni usque ad diem datum completis *vi num.* 3. Ita relinquitur dies mensis Judaici, qui in laterculo mensium proxime sequitur.

E. gr. Quæritur dies anni Judaici, qui respondet d 17 Aprilis A. 1715. Annus Judaicus eidem respondens reperitur 5475, qui est annus embolismicus deficiens, & Neomenia Tisri figitur in d. 30 Aug. A. 1714 st. v.

Dies anni Juliani usque ad Neomen. Tisri collecti	241
Annus Julian. 1714	365
Dies a Tolad Tisri ad fin. Anni Jul.	124
Dies Mensium A. 1715 completorum	90
Dies Aprilis	17
Dies a Neom. Tisri ad diem datum elapsi	231
Dies Collecti in fine Veadar ob Cisleu 29 dierum	206
Dies anni Judaici, Nisan	25

PROBLEMA 33.

347. *Dato anno Judaico, invenire pascha Judaicum.*

RESOLUTIO.

1. Quæratur neomenia Tisri anni proxime sequentis.

2. Cum pascha inde distet diebus 163; subtrahantur ex Molad Tisri 163: relinquetur dies paschatis.

E. gr. Anno Judaico 5476 neomenia Tisri est d. 17 Aug. styli Juliani. Ergo

ex diebus anni Jul. collectis	229
subduc	163
Distantia Paschatis a Calendis Januarii	66
Subduc Dies collect. Febr.	59
Pascha Judaicum	7 Mart.

PROBLEMA 34.

348. *Dati anni Judaici Tekuphas invenire.*

RESOLUTIO.

1. Annus Judaicus propositus dividatur per 19, ut quotus ostendat cyclos a Molad tohu elapsos & residuus numerus, quotus annus datus cycli currentis sit.

2. Per numerum cyclorum completorum multiplicetur excessus anni Juliani in cyclo o d. 1 h. 485 hel. & per annos currentis cycli completos excessus anni Juliani supra Judaicum 10 d. 21 h. 204 hel.

3. Producta colligantur in unam summam, & inde auferantur 12 dies 20 h. 204. hel. Residuum

duum incidat diem, in quem cadit Tekupha Tiſri.

4. Quodſi ad Tekupham Tiſri addas anni Juliani quadrantem unum 91 d. 7 h. 540 hel. vel quadrantes duos 182 d. 15 h. vel tres 273 d. 22 h. 540 hel. prodibit in caſu primo Tekupha Tebeth, in ſecundo Tekupha Niſan, in tertio Tekupha Tamuz.

E. gr. Annus præſens Judaicus 5475 dat.

Exceſſ. Cyclorum	17 d.	9 h.	36 hel.
annorum	21	18	408 (§.342)
Summa	39 d.	3 h.	444
Aufer.	12	20	204
Tekupha Tiſri	26 d.	7 h.	240 hel.
Quadrans anni ſolaris	91	7	540
Summa	117 d.	14 h.	780 hel.
Aufer dies collect. menſ. complet.	88		
Tekupha Tebeth	29 d.	14 h.	780 hel.
Tekupha Tiſri	26 d.	7 h.	240 hel.
2 Quadr. anni Sol.	182.	15	
Summa	208 d.	22 h.	240 hel.
Dies coll. menſ. complet.	206.		
Tekupha Niſan	2 d.	22 h.	240 hel.
Tekupha Tiſri	26 d.	7 h.	240 hel.
3. Quadr. An. ſol.	273.	22.	540
Summa	300 d.	5 h.	780 hel.
Dies Coll. Menſ. complet.	295		
Tekupha Tamuz	5 d.	5 h.	780 hel.

incidit adeo Tekupha prima in d. 26 Tiſri; ſecunda in d. 29 Tebeth; tertia in d. 3. Niſan; quarta in d. 5 Tamuz.

SCHOLION.

549. *Ne quid eorum deſit, quæ ad Calendarii Judaici conſtructionem neceſſaria ſunt, tabulam feſtorum ſubnectere libet, quæ partim ex lege Moſaica partim ex traditione ſeniorum celebrant.*

Tabula feſtorum Judaicorum	
I. *in menſe Tiſri*	
d. 1	Memoria clangoris ſeu feſtum ubarum.
d. 3	Jejunium Gedaliæ
d. 10	Feſtum expiationis
d. 15	Feſtum tabernaculorum
d. 21	Feſtum palmarum
d. 22	Feſtum cœtus ſeu retentionis.
d. 23	Gaudium legis.
d. 30	Roſch chodeſch.
II. *in menſe Cisleu*	
d. 25	Feſtum encæniorum ſeu dedicationis altaris.
d. 30	Roſch chodeſch.
III. *in menſe Thebeth.*	
d. 10	Jejunium obſeſſionis Hieroſolimæ a Nabuchodonoſore factæ.
IV. *in menſe Schebbad.*	
d. 15	Dies Gaudii.
d. 30	Roſch chodeſch.

V.

V. *in mense Adar.*

d. 13 Jejunium Ester.
d. 14 Purim.
d. 15 Susann Purim. Quodsi annus fuerit embolimæus, hæc festa pertinent ad mensem embolimæum Veadar & in mense Adar d. 14 celebratur Purim minus.

VI. *in mense Nisan.*

Sabbathum magnum, quod præcedit pascha.
d. 15 Pascha.
d. 22 Finis paschatis.
d. 30 Rosch chodesch.

VII. *in mense Iiar.*

d. 18 Dies Beomer.

VIII. *in mense Sivan.*

d. 6 Pentecoste.
d. 30 Rosch chodesch.

IX. *in mense Tamuz.*

d. 17 Jejunium fractionis tabularum legis.

X. *in mense Ab.*

d. 10 Jejunium templi a Rege chaldæorum incensi.
d. 15 Dies gaudii.
d. 30 Rosch chodesch.

Omnibus festis carent Marchesvan & Elul, nullum ex Lege habet Cisleu.

Jejunium post legem institutum si in Sabbathum inciderit, transfertur in feriam sequentem.

Celebrantur præterea neomeniæ in principio cujuslibet mensis & Sabbatha, seu feriæ hebdomadum septimæ.

DEFINITIO 88.

350. *Triacontäeteris Muhammedana* est cyclus triginta annorum, in quo anni 2. 5. 7. 10. 13. 15. 18. 21. 24. 26. 29 sunt embolimæi seu dierum 355, cæteri communes seu dierum 354.

SCHOLION.

351. *Nimirum mensis Muhammedanus est d.* 29 *h.* 12 *hel.* 792 *& hinc* 12 *menses sunt* 354 *d. hor.* 8. 48.

PROBLEMA 35

352. *Invenire annum Turcarum, qui dato anno respondet.*

RESOLUTIO.

1. Ab anno Christi dato subtrahantur 621.
2. Residuum dividatur per 33 &
3. Quotus addatur eidem residuo: summa est annus Hegiræ quæsitus.

E. gr. Quæratur annus Hegiræ respondens anno Christi præsenti 1715

Annus Christi	1715	1094 (33
subduc.	621	33) 99
Residuum	1094	104
Quotus	33	99
Annus Hegiræ	1127	5

DE-

DEMONSTRATIO.

Epocha Hegiræ cœpit A. Chriſti 622 (§. 230). Quare ſi ab anno Chriſti dato ſubtrahas annos Chriſti ſub ejus initium completos 621; reſiduum indicat numerum annorum Chriſti ſeu Julianorum ab æra Hegiræ usque ad annum præſentem elapſorum. Jam cum annus Julianus ſit 365 d. 6 h. (§. 97), annus vero Hegiræ 354 d. 8 h. 48′ (§. 351); annus Hegiræ anticipatur ſingulis annis Julianis 10 d. 21. h. 12′, adeoque intra 33 annos 359 d. 3 h. 36′, hoc eſt, anno uno 4 d. 18 h. 48′. Quare ſi reſiduum ſuperius per 33 dividas; quamdiu appendix iſta 4 d. 18 h. 48′ annum non excurrit, (quod noſtro & prolis noſtræ ævo non continget), quotus indicat numerum annorum Hegiræ ultra Julianos elapſorum. Eum adeo ſi ad annos Julianos addideris, habebis annum Hegiræ deſideratum. *Q. e. d.*

PROBLEMA 36.

353. *Invenire feriam hebdomadis, qua annus Hegiræ datus incipit.*

(*Wolfii Matheſ. Tom.* 4.)

RESOLUTIO.

1. Annus datus dividatur per 210 & numerus reſiduus denuo dividatur per 30.
2. Quotus multiplicetur per 5 & productum ſervetur.
3. Numerus reſiduus poſt alteram diviſionem unitate mulctetur & in annos embolimæos atque communes diſtinguatur (§. 350).
4. Numerus embolimæorum multiplicetur per 5 & numerus communium per 4.
5. Utrumque productum adjiciatur producto ſuperiori (*n.* 2).
6. Summæ addantur feriæ 6 & aggregatum dividatur per 7: qui poſt diviſionem relinquitur numerus, feriam indicat.

E. gr: Annus Hegiræ præſens eſt 1127: reperitur ergo feria, qua incepit, hoc modo.

7 1

1127 (5 37 (2

210 30 5

——

10

Num.annor.embol. 6 Num.comm. 10

5 4

—— ——

30 40

40 12

10 86 (12

6 77

——

86

Cœpit ergo feria hebdomadis 2, ſeu die Lunæ

DEMONSTRATIO.

Quoniam cyclus annorum Hegiræ eſt 30 annorum (§. 350), feriæ autem hebdomadis 7 ſunt; idem ordo principii annorum in orbem redit annis 210. Quodſi ergo annum propoſitum per 210 dividas, quotus indicat, quoties iſta periodus fuerit elapſa & numerus reſiduus oſtendit, quotus annus propoſitus ſit in nova periodo. Si numerum reſiduum porro per 30 dividas, quotus prodit triacontaëterides completas ultra periodos & numerus reſiduus annos triacontaëteridis currentis. Jam cum triacontaëteris contineat 19 annos communes 354 dierum & 11 annos embolimæos 355 dierum, adeoque in univerſum dies 10631; intra eam complebuntur hebdomades 1518 & præterea dies 5. Quare ſi numerum triacontaëteridum completarum per 5 multiplices; prodibunt dies ultra ſeptimanas in iſtis triacontaëteridibus completi. Eodem modo patet, quoniam annus communis ultra 50 hebdomades continet dies 4, embolimæus vero 5, ſi numerum embolimæorum ultra triacontaëterides completorum per 5, numerum vero communium per 4 multiplices, prodire dies, in annis triacontaëteridis currentis completis ultra hebdomades elapſos. Porro annus Hegiræ primus habet cyclum Solis 15 (§. 229) & hinc literam dominicalem C (§. 141), conſequenter epocha ejus, quæ cum 16 Julii connectitur (§. 227), in feriam ſextam ſeu diem ♀ cadit (§. 282). Quodſi itaque diebus ultra ſeptimanas in triacontaëteridibus periodi currentis, & in annis triacontaëteridis currentis completis ultra ſeptimanas ſimiliter elapſis addas 6 & aggregatum per 7 dividas; numerus reſiduus indicabit dies ultra ſeptimanas ab initio Hegiræ elapſos. Patet ergo, qua feria annus propoſitus ineat. *Q. e. d.*

SCHOLION.

354. *Qui Aſtronomos ſecuti epocham Hegiræ a die 15 Julii deducunt (§. 228), eam in feria hebdomadis quinta figunt & hinc principium anni die uno anticipant contra conſuetudinem Turcarum & cæterarum gentium, quæ æra Hegiræ utuntur.* PRO-

PROBLEMA 37.

355. *Anni Muhamedani dati principium in anno Juliano reperire.*

RESOLUTIO.

1. Anni Hegiræ completi (qui non differunt a dato unitate mulctato) dividantur per 30; quotus indicabit triacontaëterides ab initio Hegiræ completas & numerus residuus annos completos triacontaëteridis currentis.

2. Quoniam differentia inter anuum Julianum 365 d. 6 h. (§. 97) & annum Hegiræ 354 d. 8 h. 48′ (§. 351) est 10 d. 21 h. 12′, hoc est, 261 horarum 12′, adeoque intervallo 30 annorum 7836 horarum; triacontaëterides completæ multiplicentur per 7836, ut prodeat numerus horarum, quas totidem triacontaëterides annorum Julianorum ultra annos Hegiræ cotinent.

3. Fiat ulterius: ut anni 30 ad differentiam inter unam triacontaëteridem Hegiræ & unam Julianam seu 7836 horas, ita anni completi triacontaëteridis currentis ad differentiam ipsis debitam (§. 302 *Arithm.*).

4. Hæc numero horarum paulo ante invento addatur, erit aggregatum numerus horarum, quas totidem anni Juliani, quot ab initio Hegiræ usque ad annum datum elapsi, præter annos Hegiræ continent.

5. Dividatur ergo hic horarum numerus, si major fuerit 8766 horis seu integro anno Juliano 365 dierum 6 horarum, per 8766: quotus indicabit numerum annorum Julianorum, quos præter annos Julianos elapsos continet numerus annorum Hegiræ completorum. Quotus tamen unitate augendus est, si quotus superius *n.* 3 inventus excesserit 196.

6. Subtrahatur quotus modo inventus, isque unitate auctus, si opus fuerit, a numero annorum Hegiræ completorum; residuum est numerus annorum Julianorum ab initio Hegiræ elapsorum.

7. Quare cum epocha Hegiræ connectatur cum anno Christi 622 (§. 230); illi 622

 adjici-

adjiciantur, summa erit annus Christi, in quem cadit principium anni Hegiræ propositi.

8. Dum numerus horarum, quas præter annos Hegiræ continent anni Juliani numero totidem, quot anni Hegiræ a principio hujus epochæ elapsi, reducitur in annos Julianos, *n.* 5. qui relinquitur numerus, ulterius per 24 dividatur, ut prodeat dierum numerus (quoto scilicet unitate aucto, si numerus residuus fuerit major quam 12), quibus principium anni dati recessit a principio anni primi Hegiræ.

9. Quoniam itaque principium anni primi Hegiræ a Calendis Januarii 196 dierum intervallo distat (§. 227); inde auferatur numerus dierum modo inventus, additis prius, si alias subtractio fieri nequeat, 365 diebus: ita relinquetur dies, cum quo annorum Hegiræ completorum ultimus finitur.

10. Quodsi dies anni primus hac methodo inventus non concordet cum feria, in quam vi probl. 36 (§. 353) cadit anni principium; ad eam reducendus est.

E. gr. Annus Hegiræ currens est 1127: ejus adeo principium in anno Juliano ita invenitur.

1126 (37 Triacontaëterides.

3) 90

22 Excess. anni Jul. 7836

21 supra annum Heg. 37

Anni 16 54852

23508

Excess. in 37 Triacont. 289932 hor.

30 A. — 7836 — 16 A?

16

47016

7836

3) 125376 (4179 Excess. in

12::0 Annis 16

5::

3::

23:

21:

27

27

6 hor.

Excess.

Exceſſ. in 37 Triacont.	289932	
in 16 Annis	4179	
Exceſſ. integer	294111 (33 A.	
8766)	26298	1
	31131	34
	26298	
Hor.	4833	

Anni Heg. Completi	1126
Anni ſubtrah.	34
Anni Jul. ab Heg. elapſi	1092
Anni Chriſti add.	622
Annus Chriſti quæſ.	1714

4833 (201 dies ſubtr.

24) 48	561	
33	360	diſt. a Calend. Jan.
24		
9		

Finitus ergo annus Hegiræ 1126 d. 26 Decemb. A. 1714 ſtyli veteris, adeoque præſens 1127 cœpit d. 27 Decemb. A. 1714.

PROBLEMA 38.

356. *Dato principio anni Hegiræ dati in anno Juliano ipſi reſpondente, invenire dies anni Juliani, in quos cadunt initia menſium reliquorum.*

RESOLUTIO.

1. Ad diem anni Juliani, in quem incidit neomenia Muharram ſeu initium anni Hegiræ dati, addantur dies collecti menſium completorum Muhamedicorum.

2. Ab aggregato auferantur dies collecti menſium completorum Julianorum, quorum numerum illorum numero proxime minorem eſſe oſtendit laterculus ſupra exhibitus (§. 253). Numerus reſiduus oſtendet diem menſis Juliani, in quem cadit initium menſis dati.

E. gr. Annus præſens Hegiræ 1127 cœpit d. 27 Decemb. A. 1714 ſtyl. vet. quæritur initium menſis Rajab.

Init. anni 27 Decemb.
177 Dies collect. Jomadæ poſter.

204 Diſtantia Rajab a Calendis Decembr.

31 De-

31 Decemb.

173 dist. Rajab a cal. Jan.
151 DiesCollect. usque ad Jun.

init. Rajab 22 Junii

COROLLARIUM 2.

357. Dato initio mensis Muhamedani in anno Juliano, haberi etiam potest dies anni Juliani respondens diei cuicunque mensis Muhamedani dato.

FINIS Chronologiæ.

Errata ita corrigenda.

pag.	Lin.	Errata	corrigenda
136.	15	29	30
177.	9	undecim	quatuordecim
	10	undecimus	decimus quartus
7	21	3 April.	13 April.

ELEMENTA
GNOMONICÆ.

PRÆFATIO.

PLerique Autores, qui de Gnomonica commentati ſunt, praxes tantum tradunt varias, demonſtrationes prorſus prætermittunt. Quidam in demonſtrando adeo ſunt diffuſi, ut vel patientiſſimi attentionem fatigent; quidam rationes quasdam attuliſſe contenti, quæ a forma verarum demonſtrationum procul abſunt. Nos cum in antecedentibus rigorem veterum in demonſtrando obſervaverimus, quantum fieri potuit, elementa quoque Gnomonices perſpicue demonſtramus, ut adeo ſolidam artis cognitionem ex iis haurire liceat. Quoniam tamen Gnomonica ad praxin tota tendit, nec ſubſidiariam theoriam aliis diſciplinis ſubminiſtrat, a rigore ſummo, quo in Arithmetica inprimis & Geometria uſi ſumus, conſulto abſtinemus, ne ſtudium Gnomonicum in ſe jucundum tædiis implicetur. Mo-

nemus autem, ne demonſtrationes difficultatem faceſſant, elementa Sphæricorum & partem Aſtronomiæ Sphæricam accurata induſtria ante evolvi debere, antequam ad Gnomonicam acceſſus concedatur. Hæc enim a motu primo ſiderum, præſertim Solis, ſeu diurna vertigine Telluris tota pendet, motus vero primus ſiderum ſine doctrina Sphærica intelligi nequit. Quodſi tamen alicui libuerit ſolas praxes addiſcere, is demonſtrationes per nos omittat: eas enim ut in diſciplinis reliquis, ita in Gnomonica quoque a praxibus ſatis manifeſto diſtinximus. Multum autem & jucunditatis, & utilitatis habet ſtudium Gnomonicum: unde ne hac quoque in re meam deſiderari paterer induſtriam, varia horologiorum portatilium genera, quæ ab artificibus fabrefiunt, una deſcribere libuit. Quæ ex Chronologia ſupponuntur, pauca ſunt: Sufficit enim caput ejus primum de vario horarum diſcrimine perlegiſſe. Imo cum nos elementa noſtra in gratiam Europæorum unice conſcribamus; ſuperflua fere judicanda ſunt, quæ de horis babylonicis, Judaicis, aliisque horologio ſciaterico inſcribendis paſſim præcipiuntur.

ELE-

ELEMENTA GNOMONICÆ.

CAPUT I.

De HOROLOGIIS SOLARIBUS PRIMARIIS.

DEFINITIO I.

I. GNomonica est ſcientia delineandi horologia ſolaria atque ſiderea in plano quocunque dato & variis corporum ſuperficiebus datis.

SCHOLION.

2. *Vocatur etiam* Sciaterica, *quia mediante umbra alicujus gnomonis horas diſtinguit. Nonnulli* Photoſciatericam *appellant, quia etiam mediante luce ſolari interdum horæ diſcernuntur. Quidam denique* Horologiographiam *dicunt.*

DEFINITIO 2.

3. *Horologium ſolare* ſeu *Sciatericum* eſt deſcriptio linearum in plano dato aut in ſuperficie corporis cujuſcunque data, ea ratione facta, ut umbra gnomonis vel radius Solis per ejus foramen aliquod transmiſſus data hora lineas datas attingat.

SCHOLION.

4. *Diverſitas adeo horologiorum ſolarium a diverſo planorum ſitu & diverſa ſuperficiorum figura pendet, in quibus deſcribuntur.*

DEFINITIO 3.

5. *Horologium æquinoctiale* eſt, quod in plano æquinoctiali deſcribitur. Vocatur *ſuperius*, ſi Zenith reſpicit; *inferius* autem, ſi ad Nadir convertitur.

COROLLARIUM I.

6. Quoniam Sol ſuperficiem ſuperiorem plani æquinoctialis illuſtrat, quamdiu apud nos, in hemiſpærio nempe boreali, declinationem borealem habet (§. 75. 173 *Aſtron.*); horologium æquinoctiale ſuperius horas tantum indicare valet vere atque æſtate (§. 78. 112 *Geogr.*).

COROLLARIUM 2.

7. Similiter quia Sol ſuperficiem plani æquinoctialis inferiorem illuſtrat, quamdiu apud nos declinationem auſtralem habet (§.75. 173

 Aſtron.

Aſtron.); horologium æquinoctiale inferius horas tantum monſtrat autumno atque hieme (§. 79. 107 *Geogr.*).

COROLLARIUM 3.

8. Quare ſi per integrum annum horologii æquinoctialis uſus eſſe debet; ſuperius cum inferiori eſt conjungendum.

COROLLARIUM 4.

9. Quoniam Sol per diem integrum alterutram plani æquinoctialis ſuperficiem iluſtrat; horologium æquinoctiale omnes diei naturalis horas monſtrare valet.

DEFINITIO 4.

10. *Horologium horizontale* eſt, quod in plano horizontali deſcribitur.

COROLLARIUM.

11. Cum Sol planum horizontale omni anni tempore illuſtrare poſſit, quamdiu ſuper horizonte exiſtit; horologium horizontale per totum annum omnes diei naturalis horas monſtrare valet.

SCHOLION.

12. *Perfectius adeo horologium ſolare deſiderari nequit.*

DEFINITIO 5.

13. *Horologium verticale* eſt, quod deſcribitur in plano circuli verticalis.

DEFINITIO 6.

14. *Horologium meridionale* eſt, quod in ſuperficie circuli verticalis primarii, quæ plagam meridionalem reſpicit, deſcribitur.

COROLLARIUM.

15. Quoniam Sol planum circuli verticalis primarii, quæ meridiem reſpicit, tum demum illuſtrat, cum a verticali primario ad meridianum vel inde rurſus ad illum tendit; in circulo autem verticali primario 6 ante vel poſt meridiem horis exiſtit (§. 89. 72. 87 *Aſtron.*) ob æquabilem æquatoris motum: horologium meridionale horas ante meridiem a ſexta uſque ad duodecimam & poſt meridiem a duodecima uſque ad ſextam monſtrat.

DEFINITIO 7.

16. *Horologium ſeptentrionale* eſt, quod in ſuperficie circuli verticalis primarii, quæ ſeptentrionem reſpicit, deſcribitur.

COROLLARIUM 1.

17. Cum Sol ſuperficiem iſtam non illuſtret, niſi dum ab ortu ad circulum verticalem primarium vel ab eo ad occaſum tendit, in verticali autem primario hora ſexta ante & poſt meridiem exiſtit (§. *cit. Aſtronom.*); horologium ſeptentrionale monſtrat horas matutinas ſexta anteriores & veſpertinas ſexta poſteriores.

COR.

COROLLARIUM 2.

18. Quia Sol autumno & hieme ante horam sextam matutinam non oritur, ante sextam vespertinam vero occidit; horologii septentrionalis toto isto tempore usus nullus est.

COROLLARIUM 3.

19. Quodsi tamen jungatur meridionali; defectum ejus supplet (§. 15. 17).

DEFINITIO 8.

20. *Horologium orientale* est, quod in superficie meridiani, quæ orientem respicit, describitur.

COROLLARIUM.

21. Quia Sol planum meridiani, qua orientem respicit, nonnisi ante meridiem illustrat; horologium orientale tantum horas antemeridianas ostendit.

DEFINITIO 9.

22. *Horologium occidentale* est, quod in superficie meridiani, quæ occidentem respicit, describitur.

COROLLARIUM 1.

23. Quia Sol planum meridiani, qua occidentem respicit, nonnisi post meridiem illustrat; horologium occidentale tantum horas pomeridianas monstrat.

COROLLARIUM 2.

24. Quare si jungatur horologio orientali, omnes diei horas per totum annum addiscere licebit.

DEFINITIO 10.

25. *Horologium polare* est, quod in plano describitur per polos mundi & cardines orientis atque occidentis transeunte. Dicitur *superius*, si Zenith respicit; *inferius*, si adversus Nadir dirigitur.

COROLLARIUM 1.

26. Inclinatur adeo ad horizontem sub angulo elevationi poli æquali.

COROLLARIUM 2.

27. Quoniam planum polare PO QS per cardines orientis O & occidentis S transit (§. 25), inter ipsum & meridianum quadrans æquatoris intercipitur (§. 88. 89 *Astron.*). Consequenter superficies superior a Sole illustratur ab hora sexta matutina usque ad sextam vespertinam; inferior autem ab ortu usque ad horam sextam matutinam, & ab hora sexta vespertina usque ad occasum. Monstrat adeo horologium polare inferius horas matutinas ab ortu Solis usque ad horam sextam & vespertinas ab hora sexta usque ad occasum: superius autem horas a sexta usque ad sextam vespertinam. Tab. I. Fig. I.

DEFINITIO 11.

28. *Circuli horarii* seu *horarum* dicuntur circuli maximi per polos

polos sphæræ mundanæ transeuntes & quindecim graduum intervallo a se invicem distantes.

COROLLARIUM.

29. Quia per polos æquatoris transeunt (§. 48 *Astron.*), eundem ad angulos rectos secant (§. 28 *Sphæric.*). Est adeo distantia eorum arcus æquatoris 15 graduum (§. 54 *Sphæric.*).

PROBLEMA I.

Tab. I. Fig. 2. 30. *Horologium æquinoctiale superius describere.*

RESOLUTIO.

1. Ex centro C describatur circulus ABDE & per diametros AD atque BE se mutuo ad angulos rectos secantes dividatur in quadrantes AB, BD, DE & EA.

2. Quilibet quadrans ulterius subdividatur in sex partes æquales per rectas C1, C2, C3 &c. erunt hæ rectæ lineæ horariæ.

3. Per centrum C trajiciatur stylus ad planum ABDE perpendicularis.

Dico, si horologium ita elevetur, ut sit in plano æquatoris, & linea C 12 sit in plano meridiani, punctumque A austrum respiciat, umbram styli monstraturam horas & antemeridianas, & pomeridianas vere & æstate.

DEMONSTRATIO.

Quoniam circuli horarii arcus æquatoris quindecim graduum intercipiunt (§. 29), planum vero ABDE in plano æquatoris existit *per hypothes.* circuli quoque horarii arcus quindecim graduum circuli ABDE intercipiunt. Quare cum anguli 12. C. 11, 11. C. 10, 10. C. 9 &c. sint 15 graduum utpote mensuram sextam quadrantis partem habentes *per constructionem*; lineæ C. 12, C. 11, C. 10, C. 9 &c. sunt interfectiones circulorum horariorum & plani æquinoctialis. Porro cum stylus per centrum C transiens sit axis mundi, quoniam ejus a centro terræ distantia parvitatis contemnendæ (§. 146 *Astron.*) & circuli horarii communem hanc diametrum habeant (§. 28); umbra ejus teget horam C. 12, si Sol fuerit in meridiano seu circulo horæ duodecimæ; C. 11, si fuerit in circulo undecimæ; C. 10, si in circulo decimæ extiterit &c. plano ABDE ita collocato,

locato,

locato, ut linea C12. ſit in plano Meridiani punctumque A auſtrum reſpiciat, quemadmodum præcipitur. Monſtrat igitur horologium horas omnes antemeridianas & pomeridianas (§. 9), ſed nonniſi vere & æſtate (§.6). *Q. e. d.*

SCHOLION 1.

31. *Horologium æquinoctiale optime ita elevabitur, ut in plano æquatoris exiſtat, ſi triangulum rectangulum ex ligno exſcindatur, cujus angulus obliquus ad baſin ſit elevationi æquatoris æqualis, atque horologium ejus hypothenuſæ applicetur: ut vero linea AD in planum meridiani redigi queat, linea meridiana inveniri debet* (§. 120 Aſtron.).

SCHOLION 2.

32. *Circa æquinoctia, quando Sol prope æquatorem movetur, horologia æquinoctialia a Sole colluſtrari nequeunt.*

PROBLEMA 2.

33. *Horologium æquinoctiale inferius deſcribere.*

RESOLUTIO.

Non differt deſcriptio hujus horologii a deſcriptione horologii æquinoctialis ſuperioris, niſi quod ultra lineam horæ ſextæ nullæ deſignentur lineæ horariæ (§.7).

PROBLEMA 3.

34. *Horologium æquinoctiale univerſale conſtruere.*

RESOLUTIO.

1. Conjungantur duo plana eburnea vel orichalcea ABCD & CDEF ad angulum mobilem. Tab. I. Fid. 3.
2. In ſuperiori ſuperficie plani ABCD deſcribatur horologium æquinoctiale ſuperius (§. 30); in inferiori inferius (§. 33) & per centrum I ſtylus debite trajiciatur.
3. In plano DEFC excavetur pyxis, eique immittatur acus magnetica G.
4. Firmetur ad idem quadrans orichalceus HL in ſuos gradus accurate diviſus & transiens per foramen in plano ABCD excavatum.

Cum enim ipſum ope acus magneticæ ita conſtitui poſſit, ut linea I. 12 ſit in plano meridiani, & ope quadrantis ita attolli queat, ut angulus BCF ſit elevationi æquatoris æqualis: horologium ubivis terrarum uſui eſſe poteſt. *Q. e. d.*

SCHO-

SCHOLION.

35. *Horologia æquinoctialia omnium facillime describuntur, quia lineæ horariæ æquales angulos comprehendunt.*

PROBLEMA 4.

Tab. I. Fig. 4. 36. *Ope horologii (seu circuli) æquinoctialis in plano quovis horologium describere.*

RESOLUTIO.

1. Sit e. gr. horologium in plano horizontali describendum. Tum in plano ABDC immobili inveniatur linea meridiana GF (§. 120 *Astron.*), vel in plano mobili pro arbittio assumatur.

2. Ope trianguli EKF ad K rectanguli, cujus basis lineæ meridianæ GF congruat, horologium æquinoctiale H ita elevetur, ut index HI sit axi mundano parallelus (id quod obtinetur, si angulus KEF fuerit elevationi poli æqualis) atque linea horæ duodecimæ horologii immineat lineæ meridianæ plani aut basi trianguli.

3. Quodsi noctu candela accensa axi GI successive ita obvertatur, ut umbra indicis seu styli GI lineæ horariæ uni post alteram congruat; umbra eadem in plano ABDC lineas horarias designabit.

Quodsi ergo plumbagine notentur in umbris puncta, & per ea in G postea ducantur rectæ, index in G juxta angulum IGF infixus ad lucem Solis horas umbra sua indicabit.

SCHOLION.

37. *Quodsi horologium in plano verticali sit describendum, circulo æquinoctiali ut ante debite elevato, index GI protrudatur, donec apex I planum attingat. Quodsi plana fuerint ad horizontem inclinata, quærenda est elevatio poli super iisdem, & huic angulus trianguli* KEF *æqualis fiat necesse est.*

PROBLEMA 5.

38. *Horologium horizontale describere.*

RESOLUTIO.

1. Ducatur linea meridiana AB in plano dato immobili (§. 120 *Astron.*), vel in mobili ad arbitrium assumatur. Tab. I. Fig. 5.

2. Ex C ad lubitum assumto erigatur perpendicularis CD & fiat angulus CAD elevationi poli æqualis.

3. In D fiat itidem angulus CDE æqualis elevationi poli, ducaturque recta DE ipsi AB in E occurrens.

4. Fiat

4. Fiat porro EB=ED & ex centro B radio EB describatur quadrans EBF, & in sex partes æquales dividatur.

5. Per E ducatur recta GH secans AB ad angulos rectos (§. 212 *Geom.*).

6. Ex centro B per singula puncta divisionum quadrantis EF puncta ducantur rectæ B*a*, B*b*, B*c*, B*d*, BH, occurrentes lineæ GH in punctis *a*, *b*, *c*, *d* & H.

7. Ex E in rectam EG transferantur intervalla E*a*, E*b* &c. nempe E*a* ex E in *e*, E*b* ex E in *f*, E*c* ex E in g &c.

8. Ex centro A describatur circellus & regula ad A & puncta divisionum *a*, *b*, *c*, *d*, H & *e*, *f*, *g*, *h*, G, applicata ducantur rectæ A. 11, A. 10, A. 9, A. 8, A. 7 & A. 1, A. 2, A. 3, A. 4, A. 5.

9. Per A ducatur recta 6. 6, ad AB perpendicularis.

10. Recta A. 7 continuetur ultra circellum in 7, A. 8 in 8, A. 5 in 5 & A. 4 in 4.

11. Totum schema figura quadrata, ovali, vel circulari circircumscribatur.

(*Wolfii Mathes. Tom.* 4.)

12. Denique in A index horarius insigatur faciens cum linea meridiana AB angulum DAC elevationi poli æqualem; vel in C erigatur stylus perpendicularis ipsi CD æqualis; vel ad AE firmetur lamina triangularis ADE, quæ sit ad planum horologii perpendicularis.

Dico lineas A. 11, A. 10, A. 9 &c. esse lineas horarias antemeridianas: A. 1, A. 2, A. 3 &c. pomeridianas & omnium istorum indicum umbram horis datis lineas horarias convenientes attingere debere.

DEMONSTRATIO.

Cogitemus triangulum ADE ita erigi super linea meridiana AE, ut sit ad planum horologii horizontalis perpendiculare, & in plano juxta angulum DEA inclinato descriptum esse circulum æquinoctialem in 24 horas seu arcus æquales divisum: erit AD index horologii æquinoctialis (§. 30). Quodsi lineæ horologii ejusdem horariæ producantur, donec occurrant lineæ contingentiæ GH plani horizontalis PQ & æquinoctialis GI: patet lineas, ex A per puncta inter- Tab. I. Fig. 5 & 6.

D d sectio-

ſectionum lineæ contingentiæ GH ductas, eſſe lineas horarias horologii horizontalis. Ponamus jam planum æquinoctiale GI dimitti, donec coincidat cum plano horizontali PQ, tum ED cadet in EB & quadrans unus circuli æquinoctialis cadet in E FB, lineæque horariæ horologii æquinoctialis productæ adhuc ſecabunt lineam contingentiæ in iiſdem punctis (§. 179 *Geom.*). Patet ergo puncta interſectionum in linea contingentiæ haberi, ſi fiat EB ipſi ED ſeu radio circuli æquinoctialis æqualis, & hoc radio deſcripto quadrante EFB atque in 6 partes æquales diviſo, per ſingula diviſionum puncta ex centro B agantur rectæ lineæ contingentiæ in *a*, *b*, *c*, *d* & H occurrentes. *Q. e. d.*

SCHOLION I.

Tab. I. Fig. 7. 37. *Quodſi triangulum ADE in ipſo plano horologii delineare nolueris, ſeorſim conſtrui poteſt. Fiat nempe triangulum ADE ad D rectangulum, ita ut angulus E ſit elevationi æquatoris æqualis; erit A elevationi poli æqualis* (§ 241 Geom. & §. 97 Aſtr.). *Et, ſi horologium horizontale deſcribere volueris, hypothenuſa trianguli AE transferatur in lineam meridianam plani horizontalis ex A in E, & radius circuli æquinoctialis ED in eandem lineam ex E in B.* Fig. 5.

COROLLARIUM I.

38. Quodſi ſuper extremitate IK horologii horizontalis erigatur ad angulos rectos planum verticale IK NM & index horarius AL horizontalis horologii IKPO producatur, donec plano verticali in L occurrat, tandem ex L ad lineam contingentiæ IK ducantur rectæ; ubi a lineis horariis horologii horizontalis ſecatur: erunt eædem lineæ horariæ horologii meridionalis (§. 14) & AL index utriuſque horologii communis. Tab. II. Fig. 8.

SCHOLION 2.

39. *Hac ratione vulgo conſtrui ſolent horologia ſolaria portatilia, quæ ope acus magneticæ C ad plagas mundi diriguntur, filo indicis vicem obeunte, ut operculum IMNK circa IK volubile ad pyxidem IKOP demitti poſſit.*

COROLLARIUM 2.

40. Quodſi EB ſumatur pro ſinu toto, erunt E*a*, E*b*, E*c*, E*d*, EH tangentes, angulorum, quos circuli horarii cum meridiano intercipiunt, ſeu angulorum horariorum in horologio æquinoctiali (§. 30). Unde data recta EB invenientur E*a*, E*b*, E*c*, E*d*, EH per trigonometriam (§. 40 *Trig.*). Tab. I. Fig. 5.

SCHOLION. 3.

41. *Ut puncta interſectionum* a, b, c, d, *H, in linea contingentiæ per calculum determinentur, conſultum inprimis eſt, ſi horologia majora deſcribere volueris: neque enim alia datur metho-*

methodus, qua inscriptio exactior haberi possit.

COROLLARIUM 3.

42. Immo qnia angulus EBa 15°, EBb 30°, EBc 45°, EBd 60°, EBH 75°; si EB dividatur in particulas 1000, erit per Canonem tangentium Ea 267, Eb 577, Ec 1000, Ed 1732 EH 3732.

SCHOLION 4.

43. *Hanc ego opilmam judico lineam contingentiæ GH dividendi methodum.*

COROLLARIUM 4.

Tab. I. Fig. 5. 44. Quodsi ED sumatur pro sinu toto; erit EC sinus anguli CDE seu elevationis poli, & DC sinus anguli CED seu elevationis æquatoris adeoque per canonem sinuum dantur EC & CD in istiusmodi particulis, quarum ED est 1000.

COROLLARIUM 5.

45. Porro cum in triangulo ACD ad C rectangulo sit CD ad AC ut EC ad CD (§. 327 *Geom.*); datis EC & CD (§. 44), reperietur CA (§. 302 *Arithm.*).

COROLLARIUM 6.

46. Quoniam itaque ex recta ED sive EB assumta lineæ EC & CA inveniri possunt (§. 44. 45); polus horologii horizontalis EA per calculum determinari potest.

COROLLARIUM 7.

47. Similiter cum in triangulo AEL ad E rectangulo angulus A sit elevationi poli æqualis, si AE sumatur pro sinu toto, erit EL tangens elevationis poli (§. 7. *Trigon.*), adeoque si AE in 1000 particulas dividatur, per canonem tangentium dabitur quoque EL in istiusmodi particulis, consequenter polus horologii meridionalis L facile determinatur. Quodsi AL pro sinu toto sumatur, erit AE ad EL ut cosinus elevationis poli ad ejus sinum (§. 211 *Trigon.*). Tab. II. Fig. 8.

SCHOLION 5.

48. *Lineæ in particulas* 1000 *eodem artificio dividuntur, quo scalæ Geometricæ parantur* (§. 277 *Geom.*).

COROLLARIUM 8.

49. Quodsi altitudo styli perpendicularis CD assumatur, ob angulum A elevationi poli æqualem, reperietur AC (§. 36 *Trigon.*) & hinc porro CE (§. 327 *Geom.*) atque ED (§. 36 *Trigon.*), tandemque dividetur GH (§. 40). Tab. I. Fig. 5.

PROBLEMA 6.

50. *Invenire angulos horarios* EAa, EAb, EAc *&c. in horologio horizontali.* Tab. I. Fig. 5.

RESOLUTIO.

Inferatur: Ut sinus totus ad sinum elevationis poli, ita tangens anguli horarii in horologio æquinoctiali EBa, vel EBb,

EB*c*, &c. ad tangentem anguli horarii in horizontali EA*a*, vel EA*b*, EA*c* &c.

DEMONSTRATIO.

In triangulis BE*a*, BE*b*, BE*c*, &c. est EB ad E*a*, vel E*b*, E*c* &c. ut sinus totus ad tangentem anguli horarii in horologio æquinoctiali EB*a*, vel EB*b*, EB*c*, &c. (§. 40). Ast in triangulis EA*a*, EA*b*, EA*c* &c. est AE ad E*b*, vel E*b*, E C &c. ut sinus totus ad tangentem anguli horarii in horologio horizontali EA*a*, vel E*ab*, E*ac* &c. (§. 38 *Trigon.*). Quamobrem cum vi Canonis sinuum atque tangentium sinus totus utrobique ponatur eadem linea; erit ut AE ad EB ita tangens anguli horarii in horologio æquinoctiali EB*a*, vel EB*b*, EB*c* &c. ad tangentem anguli horarii in horologio horizontali EA*a*, vel EA*b*, EA*c* &c. (§. 199 *Arithm.*). Est vero EB = ED *per demonstr.* (§. 36). Ergo etiam AE ad E*d* ut tangens anguli horarii in horologio æquinoctiali EB*a* &c. ad tangentem anguli horarii in horologio horizontali EA*a* &c. (§. 168 *Arithm.*). Quodsi jam in triangulo AED ad D rectangulo AE sumatur pro sinu toto, erit ED sinus anguli elevationis poli EAD (§. 36 *Geometr.* & §. 2 *Trigon.*). Est itaque ut sinus totus ad sinum anguli elevationis poli ita tangens anguli horarii in æquinoctiali ad tangentem anguli horarii in horizontali correspondentem. *Q. e. d.*

COROLLARIUM 1.

51. Hoc pacto computari possunt anguli horarii horologii horizontalis sub data elevatione poli.

COROLLARIUM 2.

52. Quodsi jam in plano horizontali ducatur linea meridiana A 12 (§. 120 *Astron.*), ope quadrantis in gradus accurate divisi anguli horarii EA*a*, EA*b*, EA*c* &c. facile transferuntur, consequenter nullo negotio horologium horizontale hoc pacto describitur, indice infigendo quemadmodum supra (§. 36).

SCHOLION.

53. *Atque hoc modo describi possunt horologia minora, qualia plerumque sunt horizontalia: in majoribus enim præferenda est altera paulo ante commendata* (§. 43).

PROBLEMA 7.

54. *Horologium meridionale delineare.*

RESOLUTIO.

1. In plano circuli verticalis primarii, quo austrum respicit, duca- Tab. II. Fig. 9.

ducatur linea meridiana AB (§. 128 *Aſtron.*) & aſſumto intervallo AC ad arbitrium pro magnitudine futuri horologii in C erigatur perpendicularis indefinitæ magnitudinis CD, factoque angulo CAD elevationi æquatoris æquali ducatur recta AD perpendiculari CD in D occurrens.

2. Fiat porro in D angulus CDE itidem elevationi æquatoris æqualis, ducaturque recta DE ſecans meridianam in E.

3. Per E ducatur recta GH, quæ ſecet meridianam AB ad angulos rectos.

4. Fiat EB=ED & hoc radio deſcribatur quadrans EF: reliqua ut in problemate præcedente abſolvantur, niſi quod horæ pomeridianæ verſus dexteram, antemeridianæ verſus ſiniſtram inſcribendæ, prout ex ſchemate intelligitur.

5. In puncto A infigatur ſtylus obliquus ſub angulo elevationi æquatoris æquali; vel in C ſtylus perpendicularis ipſi CD æqualis; vel denique lamina triangularis ADE ita erigatur ſuper AD, ut ſit ad planum horologii perpendicularis.

Dico omnes hos indices umbram ſuam in lineas horarias datas datis horis eſſe projecturos.

DEMONSTRATIO.

Quodſi cogitemus, GH eſſe lineam contingentiæ plani æquinoctialis & verticalis primarii & illud ad hoc ita inclinari, ut index horologii æquinoctialis AD plano verticali in A occurrat, ipſum vero ſit inclinatum ad idem ſub angulo DEA elevationi poli æquali; demonſtratio problematis præcedentis in demonſtrationem præſentis facile mutabitur. Quod vero horæ pomeridianæ in horologio meridionali verſus dextram compareant, quæ in horizontali verſus ſiniſtram inſcribuntur & contra; a diverſo ſitu horologiorum pendet: cum enim dextrum horologii meridionalis latus orientem reſpiciat, umbra vero corporum in locum ſoli oppoſitum (§. 125 *Optic.*), adeoque ante meridiem verſus occidentem tendat, horæ antemeridianæ omnino verſus ſiniſtram, pomeridianæ autem verſus dexteram

comparere debent. Ultra horam ſextam vero nulla comparet alia, quia horas monſtrare nequit mane ante ſextam, nec indicat veſperi poſt ſextam (§. 15).

COROLLARIUM 1.

55. Cum linea contingentiæ GH in horologio meridionali eadem prorſus ratione dividatur in partes E*a*, E*b*, E*c*, &c. qua in horizontali dividitur (§. 38); ſi EB in 1000 particulas ſecetur, erit E*a* 267, E*b* 577, E*c* 1000, E*d* 1732, EH 3732 (§. 42).

COROLLARIUM 2.

56. Quodſi magnitudo ſtyli perpendicularis CD aſſumatur ut data; ob datum angulum CAD elevationi æquatoris æqualem reperietur AC & inde porro CE, tandemque EB ut ſupra (§. 44 & *ſeqq.*), adeoque denuo omnia ad delineationem horologii neceſſaria per calculum determinari poſſunt.

SCHOLION.

57. *Calculo utendum eſt, quoties horologia magna delineanda, quia accuratius omnia reperiuntur, quam per conſtructionem geometricam, ubi exiguus circa quantitatem angulorum commiſſus error ingentem ſane errorem in diviſione lineæ contingentiæ GH inducit.*

PROBLEMA 8.

58. *Invenire angulos horarios* EA*a*, EA*b*, EA*c* *&c. in horologio meridionali.* Tab. I. Fig. 9.

RESOLUTIO.

Inferatur: ut ſinus totus ad ſinum elevationis æquatoris EAD ſeu coſinum elevationis poli (§. 97 *Aſtron.*), ita tangens anguli horarii in horologio æquinoctiali EB*a*, ad tangentem anguli horarii in horologio meridionali correſpondentem EA*a*.

DEMONSTRATIO.

In triangulis EB*a* & EA*a* eſt ut EB ad E*a*; ita ſinus totus ad tangentem anguli horarii EB*a* in in horologio æquinoctiali & ut EA ad E*a* ita ſinus totus ad tangentem anguli horarii in horologio meridionali EA*a*, (§. 40 *Trigon.*), conſequenter EA : EB = Tang. EB*a* : Tang. EA*a* (§. 199 *Arithm.*). Sed EB = ED (§. 54). Ergo EA : ED = Tang. EB*a* : Tang. EA*a* (§. 168 *Arithm.*). Enimvero cum ad D in △ EAD ſit rectus (§. 54), EA ad ED ut ſinus totus ad ſinum anguli EAD ſeu elevationis æquatoris (§. 33 *Trigon.*). Ergo ut ſinus totus ad ſinum elevationis æquatoris, ſeu coſinum elevationis poli, ita tangens

gens anguli horarii EB*a* in horologio æquinoctiali ad tangentem anguli horarii EA*a* in horologio meridionali (§. 167 *Arithmeth.*). *Q. e. d.*

COROLLARIUM 1.

59. Per hoc probiema construi potest tabula angulorum horariorum sub data quacunque elevatione poli.

COROLLARIUM 2.

60. Ope hujus tab. . construi potest horologium meridionale, quemadmodum horizontale construere docuimus (§. 52).

COROLLARIUM 3.

61. Quodsi AE sumatur pro sinu toto, erunt E*a*, E*b*, E*c*, &c. tangentes angulorum horariorum. Quare si AE pro arbitrio assumta dividatur in 1000 partes (§. 277 *Geom.*), ope Canonis tangentium ex illa scala in rectam GH transferri possunt rectæ E*a*, E*b*, E*c* &c. consequenter horologia meridionalia majoris formæ facillime construuntur: quod idem in horizontali succedit (§. 52).

SCHOLION.

62. *Methodus hæc ab anteriore* (§. 55) *differt in eo, quod ibidem scala paretur radium circuli æquinoctialis EB dividendo in* 1000 *partes, & hoc pacto a calculo angulorum horariorum* EA*a*, EA*b*, EA*c* &c. *liberemur, sit ita quod rectam AE, quæ in præsente modo pro arbitrio assumitur, per calculum eruere teneamur* (§. 56).

PROBLEMA 9.

63. *Horologium septentrionale delineare.*

RESOLUTIO.

1. Ducatur linea meridiana AB (§. 128 *Astron.*) & ex A describatur radio arbitrario circellus. Tab. II. Fig. 10.
2. Fiat ad A angulus DAC elevationi æquatoris æqualis &
3. Ex C pro arbitrio assumto erigatur perpendicularis CD, quæ occurrat ipsi AD in D.
4. Fiat angulus CDE itidem elevationi æquatoris æqualis, ducaturque recta DE ipsi AE in E occurrens.
5. Fiat IB = ED.
6. Per I agatur recta GH ipsam SB secans ad angulos rectos &
7. Ex centro B radio IB describatur quadrans in sex partes æquales dividendus.
8. Per duo extrema divisionum puncta ex centro B ducantur rectæ B*d* & BH ipsi GH occurrentes in *d* & H, fiatque I*h* = I*d* & IG = IH.
9. Applicata regula ad A & *d* atque H, itemque ad A & *h* atque G ducantur rectæ A. 5, A. 4, itemque A. 7 & A 8.

10. In

10. In A infigatur index obliquus AD faciens cum linea meridiana in plano meridiani angulum DAE elevationi æquatoris æqualem; vel index perpendicularis in C ipsi CD æqualis; vel indicis loco affigatur lamina triangularis ED A, ita ut sit super linea meridiana E A ad planum horologii perpendicularis.

Dico, A. 4, A. 5, A. 6 esse horas antemeridianas, A. 6, A. 7, A. 8 pomeridianas, & eas ab umbra indicis sive obliqui, sive recti, sive triangularis indicari.

DEMONSTRATIO.

Quodsi cogitemus planum cum horologio æquinoctiali ita inclinari ad septentrionale, ut cum eo efficiat angulum DEA elevationi poli æqualem & stylus per centrum ejus D transiens in A eidem occurrat; eodem modo, quo in antecedentibus (§. 36. 54), patebit, rectas ex A per *d* & H, itemque *h* & G ductas esse lineas horarias, numero quidem nonnisi quatuor, quia nonnisi quartam & quintam matutinam & septimam atque octavam vespertinam monstrare valet horologium septentrionale (§. 17). Quoniam vero sinistrum horologii latus orientem, dextrum vero occidentem respicit; horæ matutinæ versus dexteram, vespertinæ versus sinistram comparere debent, cum umbra in plagam Soli oppositam tendat (§. 125 *Optic.*).

COROLLARIUM.

64. Quoniam omnes trianguli DEA lineæ & anguli iidem sunt, qui in delineatione horologii meridionalis occurrunt; per calculum quoque eodem modo determinantur, quem supra (§. 55. 56) exposuimus.

SCHOLION.

65. *Quodsi in horologio meridionali lineas horarum 4 & 5, itemque 7 & 8 ultra lineam 6 A 6 continues & triangulum ADE circa polum A vertas donec AE ipsi A. 12 in directum jaceat; evidens est (§. 63), horologium septentrionale haberi, modo observentur, quæ de horarum inscriptione ostendimus.* Tab. II. Fig. 9.

PROBLEMA 10.

66. *Horologium orientale delineare.*

RESOLUTIO.

1. In plano meridiani, quod orientem respicit, ducatur recta AB horizonti parallela, eique jungatur AK faciens cum ipsa angulum KAB elevationi æquatoris æqualem. Tab. II. Fig. 11.

2. Radio

2. Radio DE describatur circulus & per centrum D ducatur recta EC ad AK perpendicularis, ut in quatuor quadrantes circulus dividatur.

3. Singuli quadrantes dividantur ulterius in sex partes æquales.

4. Ex centro D per divisionum puncta ducantur rectæ D. 4, D. 5, D. 6, D. 7, D. 8, D. 9, D. 10, D. 11.

5. In D erigatur stylus radio DE æqualis & ad planum perpendicularis, vel super binis fulcris in E & C perpendiculariter infixis & eidem radio DE æqualibus firmetur virga ferrea ipsi EC parallela.

Dico, utrumque indicem horis datis umbram projicere in lineas horarias 4. 4, 5. 5, 6. 6 &c.

DEMONSTRATIO.

Tab. II. Fig. 12. Cogitemus enim planum cum horologio æquinoctiali ita applicari ad rectam FG, ut sit ad planum meridiani perpendiculare; erit horologium æquinoctiale in situ conveniente & index ejus parallelus lineæ EC (§. 179 *Geomet.*). Quodsi lineæ horariæ horologii æquinoctialis producantur, donec rectæ FG in 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10 & 11 occurrant, erunt eadem pnncta, in quæ cadit umbra indicis paralleli horis 4. 5. 6. 7. 8 &c. Sed si cogitemus planum æquinoctiale ita demitti, ut, dum super meridianum cadit, linea horæ sextæ, seu diameter ejus congruat rectæ CE; lineæ horariæ horologii æquinoctialis productæ adhuc in iisdem punctis occurrent rectæ F G. Cum enim lineæ DE. & E. 7, E. 8, E. 9 &c. in utroque situ horologii eædem sint, & angulum rectum DEG intercipiant; erunt quoque hypothenusæ cognomines in utroque casu D. 7, D. 8, D. 9 &c. & anguli cognomines ED 7, ED 8, ED 9 &c. æquales (§. 179 *Geom.*). Patet adeo lineas horarias recte fuisse determinatas & indicem decenter infixum, *Quod erat unum.*

Quod vero nullæ horæ pomeridianæ huic horologio inscribi queant, patet ex superioribus (§. 21). *Quod erat alterum.*

COROLLARIUM.

67. Si DE sumatur pro sinu toto; erunt E. 7, E. 8, E. 9 &c. tangentes angulorum ED 7, ED 8, ED 9 &c. consequenter divisio rectæ EG eodem, quo superius (§. 42) modo, per calculum absolvitur.

PROBLEMA 11.

68. *Horologium occidentale delineare.*

RESOLUTIO.

Tab. II. Fig. 13. Constructio prorsus eadem, quæ horologii orientalis, nisi quod situs sit inversus & horæ aliter inscribantur: quæ omnia ex inspectione figuræ levi attentione adhibita manifesta sunt.

PROBLEMA 12.

69. *Horologium polare superius describere.*

RESOLUTIO.

Tab. III. Fig. 14. 1. Ducatur recta AB horizonti parallela, & si planum fuerit immobile, inveniatur linea meridiana CE.

2. Dividatur EC in duas partes æquales & per C ducatur recta FG ipsi AB parallela.

3. Ex centro D intervallo DE describatur quadrans & in sex partes æquales dividatur.

4. Ex eodem centro D per singula divisionum puncta ducantur rectæ D. 1, D. 2, D. 3, D. 4, D. 5 & intervalla E. 1, E. 2, E. 3, E. 4, E. 5 transferantur quoque in oppositum ex E in 11, 10, 9, 8 & 7.

5. Ex punctis 5, 4, 3, 2, 1 &c. excitentur perpendiculares rectæ FG in punctis cognominibus occurrentes.

6. In D erigatur stylus perpendicularis, ipsi DE æqualis, vel super binis fulcris ejusdem magnitudinis in E & C erectis firmetur virga ferrea transversa.

Dico, 12. 12, 1. 1, 2. 2, 3. 3, &c. esse lineas horarias convenienti tempore ab umbra indicum monstrandas.

DEMONSTRATIO.

Demonstratio eadem, quæ problematis 10 (§. 66).

COROLLARIUM 1.

70. Data quantitate rectæ DE, segmenta E. 1, 1. 2, 2. 3 &c. rectæ AB per calculum ut supra determinantur (§. 42).

SCHOLION 1.

71. *Horologium polare superius nonnisi situ differt & horarum inscriptione ab horologiis orientali & occidentali juxta ductum lineæ horæ sextæ combinatis.*

COROLLARIUM 2.

72. Quodsi deleantur horæ antemeridianæ 9, 10, 11 & pomeridianæ 1, 2, 3, cum ipsa meridiana 12, relictis

relictis tantum antemeridianis 4 & 5, pomeridianis 7 & 8; habebimus horologium polare inferius (§. 27).

SCHOLION 2.

73. *Quoniam Sol planum polare superius attingit statim post horam sextam matutinam, nec prorsus relinquit, nisi hora sexta vespertina; si pars sexta quadrantis suprema bifariam secetur, linea ex centro D per punctum divisionis ducta designabit in AB producta punctum, in quod cadit umbra ante meridiem h. 6. 30′, a meridie h. 5. 30′. Et eodem modo altera horæ sextæ medietas in horologium inferius transferri potest.*

PROBLEMA 14.

74. *Eidem trunco omnia horologia solaria primaria una inscribere.*

RESOLUTIO.

Tab. III. Fig. 15.

1. Sit planum ABCD in vero trunci situ horizontale, eique adeo inscribatur horologium horizontale (§. 38).

2. Ducantur rectæ EM & FL ipsi DC parallelæ, quæ adeo erunt in vero situ trunci horizonti parallelæ. Planum BNMC faciat cum EM angulum elevationi poli æqualem CME, eique inscribatar horologium polare superius (§. 69).

3. Planum oppositum ADE faciat cum EM angulum elevationi æquatoris æqualem DEM, eique inscribatur horologium æquinoctiale superius (§. 30).

4. Planum KLH faciat cum FL angulum elevationi æquatoris æqualem HLF, eique inscribatur horologium æquinoctiale inferius (§. 33).

5. Planum oppositum FG faciat cum FL angulum elevationi poli æqnalem GFL, eique inscribatur horologium polare inferius (§. 72).

6. Planum MNKL & oppositum EF sit ad FL perpendiculare, istique horologium meridionale, huic septentrionale inscribatur (§. 54. 63).

7. Tandem in plano EMLF describatur occidentale (§. 68); in plano opposito orientale (§. 66).

Quodsi truncum ita constituas, ut planum MNKL austrum respiciat & planum meridiani eum bifariam secet per lineam horæ duodecimæ horologiorum horizontalis ABCD & meridionalis MNKL; horæ diei artificialis

 omnes

omnes quavis anni tempestate in pluribus planis una indicabuntur.

SCHOLION.

75. *Me non monente hinc intelligitur, quomodo fieri possint trunci alii, qui duo vel plura horologia primaria data recipere possent.*

CAPUT II.

De HOROLOGIIS SOLARIBUS SECUNDARIIS

DEFINITIO 12.

76. *Horologia declinantia* sunt, quæ vel planum circuli verticalis primarii, vel planum horizontale ad angulum obliquum secant.

SCHOLION.

77. *Quodsi concipiamus planum circuli verticalis primarii circa rectam ex Zenith in Nadir ductam rotari aliquantisper; planum evadet declinans, nec amplius a meridiano, sed a circulo quodam verticali per plagas intermedias transeunte ad angulos rectos secabitur. Eodem modo planum horizontale declinabit, si circa lineam meridianam cirumvolutum altera sui parte tantisper versus Zenith attollatur, altera vero versus Nadir deprimatur.*

DEFINITIO 13.

78. *Horologia inclinata* sunt, quæ delineantur in planis versus austrum inclinatis sub angulo majore vel minore, quam planum æquinoctiale.

SCHOLION.

79. *Habebimus planum istiusmodi inclinatum, si planum æquatoris altera sui parte versus Zenith attolli, altera vero versus Nadir deprimi concipiamus, circumvolutum circa lineam ex cardine orientis in cardinem occidentis ductam.*

DEFINITIO 14.

80. *Horologia reclinata* sunt, quæ delineantur in planis versus boream inclinatis majore vel minore angulo, quam planum polare.

SCHOLION.

81. *Planum reclinatum habebimus, si planum polare altera sui parte versus Zenith attolli, altera vero versus Nadir*

Nadir deprimi cogitemus, gyratum nempe circa lineam ex cardine orientis in cardinem occidentis ductam.

DEFINITIO 15.

82. *Horologia deinclinata* sunt, quæ & declinant, & inclinantur vel reclinantur.

SCHOLION 1.

83. *Ponamus planum aliquod secare circulum verticalem primarium sub angulo 30° & planum horizontale sub angulo 24°, elevatione poli existente graduum 52°; horologium in hoc plano delineatum dicetur deinclinatum.*

SCHOLION 2.

84. *Horologiorum declinantium verticalium creberrimus est usus, quia parietes ædium, in quibus horologia solaria delineari solent, plerumque a plagis cardinalibus declinant: inclinatorum vero & reclinatorum, ac inprimis deinclinatorum usus rarissimus.*

DEFINITIO 16.

85. *Instrumentum declinatorium* vocatur, quo mediante planorum declinatio & reclinatio investigari potest.

PROBLEMA 14.

86. *Instrumentum declinatorium construere.*

RESOLUTIO.

1. Super tabula lignea quadrata ABCD describatur semicirculus AED, cujus duo quadrantes AE & ED in 90 gradus dividantur facto initio numerationis in E, prout ex figura manifestum est. Tab. III. Fig. 16.

2. Si inclinatio vel reclinatio plani examinanda, clavo in centro F defixo circumligetur filum cum appenso pondere G.

3. Si vero declinatio plani ad examen revocanda, eidem clavo inseratur regula lignea HI circa ipsum volubilis cum pixide magnetica K (§. 299 *Geograph.*).

SCHOLION.

87. *Hoc instrumento declinationes, inclinationes & reclinationes planorum examinari posse, problemata sequentia docent.*

PROBLEMA 15.

88. *Examinare planum propositum, utrum sit horizortale vel verticale, an vero inclinetur ad horizontem & in casu posteriori quantitatem inclinationis determinare.*

RESOLUTIO.

Latus BC instrumenti declinatorii ABCD applicetur ad planum propositum IL: quodsi perpendiculum FG secet semicir- Tab. III. Fig. 17.

circulum AED in puncto E, planum erit horizontale; si quadrantem ED in puncto quocunque G secuerit, erit EFG angulus inclinationis. Si latere AB ad planum applicato quadrans secetur in E, planum est verticale.

DEMONSTRATIO.

Quoniam KL supponitur horizontalis; perpendiculum FG continuatum eandem secat ad angulos rectos in H (§. 212 *Mechan.*). Quare cum etiam FEC rectus sit & anguli verticales ad G æquales (§. 156 *Geom.*); erit etiam HLG = EFG (§. 246 *Geometr.*). Sed EG est mensura anguli EFG (§. 57 *Geom.*): ergo idem arcus etiam plani IL inclinationem ILK metitur (§. 142 *Geom.*). *Q. e. d.*

COROLLARIUM.

89. Si quantitas anguli inclinationis conferatur cum elevatione poli atque æquatoris; facile innotescet, utrum planum sit inclinatum (§. 78), an reclinatum (§. 80).

PROBLEMA 16.

90. *Examinare planum propropositum, an a meridiano vel circulo verticali primario declinet, & si declinet angulum declinationis determinare.*

RESOLUTIO.

Latus AD instrumenti declinatorii ABC applicetur ad planum propositum MN & regula FG cum pixide magnetica G circa centrum F huc illucque moveatur, donec acus super linea declinationis magneticæ quiescat. Quodsi regula in hoc situ quadrantem secet in E; planum erit vel meridionale, vel septentrionale: si inter D & E, declinabit in occasum; si inter A & E, in ortum, quantitate quidem anguli GFE. Tab. III. Fig. 28.

DEMONSTRATIO.

Sit PQ planum verticalis primarii austrum respiciens & MN ab eo declinet in ortum quantitate anguli NFQ. Quoniam regula FG est lineæ meridianæ parallela, si acus magnetica super linea declinationis magneticæ quiescit; secabit lineam orientis & occidentis PQ ad angulos rectos (§. 126 *Astron.*). Sed FE etiam secat NM ad angulos rectos *per construct.* Est itaque NFE = GFQ (§. 145 *Geom.*), consequenter NFQ = EFG (§. 91 *Arithmet.*). *Q. e. d.*

DE-

DEFINITIO 17.

91. *Linea substylaris* dicitur linea recta, super qua erigitur stylus seu index horologii.

COROLLARIUM 1.

92. In horologiis æquinoctialibus, polaribus, horizontali, meridionali & septentrionali linea substylaris est linea horæ duodecimæ, seu intersectio plani, in quo horologium delineatur, atque meridiani (§. 30. 33. 38. 54. 63).

COROLLARIUM 2.

93. In horologiis orientalibus & occidentalibus linea substylaris est linea horæ sextæ, seu intersectio plani, in quo horologium delineatur, & verticalis primarii (§. 66. 68.).

PROBLEMA 17.

94. *Horologium verticale ab austro in ortum vel occasum declinans describere, data plani declinatione.*

RESOLUTIO.

Tab. III. Fig. 17. 1. Describatur horologium horizontale, linea contingentiæ plani horizontalis cum æquinoctiali existente GH.

2. Per punctum E, in quo linea meridiana AE eandem secat, ducatur recta IK faciens cum GH angulum HEK declinationi plani dati æqualem. Nempe cum GH designet intersectionem circuli verticalis primarii & horizontis; erit IK intersectio plani declinantis & horizontis. Unde etiam intelligitur, partem IE super GE attolli debere, si planum datum in occasum declinet; eandem vero infra GE deprimendam esse, si ipsum in ortum declinet.

3. Ducatur in ipso plano dato seu muro recta horizonti parallela, quæ ipsi IK respondeat, & in ea assumto puncto ipsi E respondente transferantur in eandem ex recta IK in charta designata intervalla horaria E. 1, E. 2, E. 3, &c. (§. 38).

4. Ex puncto E erigatur perpendicularis EC, quæ sit æqualis distantiæ centri horologii meridionalis a linea contingentiæ ejus & horologii horizontalis (§. 38).

5. Ducantur inde ad puncta horaria lineæ horariæ E. 1, E. 2, E. 3 &c.

6. Demittatur in charta ex centro horologii horizontalis A ad lineam contingentiæ IK perpen-

perpendicularis AD & inde in murum ex puncto E transferatur intervallum E D; erit CD linea subſtylaris.

Tab. III. Fig. 19. 7. Quare ſi AD & DC ad angulum rectum jungas; erit hypothenuſa AC index obliquus juxta angulum DCA muro in puncto C inſigendus.

SCHOLION.

95. *Ratio delineationis patet ex iis, quæ ſupra (§. 38) de communi indice horologii verticalis & horizontalis, earundemque communi linea contingentiæ dicta ſunt.*

PROBLEMA 18.

96. *Horologium verticale a ſeptentrione in ortum vel occaſum declinans delineare, data plani declinatione.*

RESOLUTIO.

Quoniam horologia ſeptentrionalia ſunt meridionalia inverſa (§. 65); deſcribatur horologium verticale declinans ab auſtro & invertatur, ita ut centrum C reſpiciat horizontem & punctum E Zenith, quæque a dextra erant horæ, verſus ſiniſtram transferantur & contra, omiſſis prorſus lineis horariis, quæ in plano iſto indicari nequeunt.

SCHOLION 1.

97. *In praxi conſultum eſt, ut, horologio ab auſtro declinante in charta delineato, ſingula puncta ad translationem in murum neceſſaria acicula pertundantur, ita charta inverſa in facie averſa exhibebit horologium deſideratum.*

SCHOLION 2.

98. *Quot horas Sol in plano propoſito indicare poſſit, ipſa quoque experientia addiſcitur, ſi nempe obſervamus, quota diei æquinoctialis hora lumen Solis planum attingit, & quota idem rurſus relinquit.*

SCHOLION. 3.

99. *Quodſi planum ab auſtro vel ſeptentrione valde declinet, non integrum horologium cum centro C & indice nimis longo in murum transferri debet, quia monſtroſam habiturum figuram: ſed ſufficit linearum horariarum partem quandam rectangulo comprehendere & lineæ ſubſtylaris parti imminentem portionem indicis obliqui binis fulcris debitam rationem inter ſe habentibus (quam ope trianguli ADC facile determinamus) tantum adhibere.*

SCHOLION 4.

100. *Si de acus magneticæ declinatione non accurate conſtet, conſultum eſt, ut declinatio plani verticalis methodo minus fallaci inveſtigetur. Quem in finem addimus problema ſequens.*

PRO-

PROBLEMA 19.

101. *Declinationem plani verticalis absque pyxide magnetica explorare.*

RESOLUTIO.

1. In plano horizontali juxta verticale erecto infigatur stylus perpendicularis.
2. Ope horologii automati ad motum Solis compositi (§. 125 *Astron.*) observetur umbra styli in principio horæ sextæ, & notetur in eadem punctum. Quodsi enim per centrum, in quo stylus erectus, & punctum istud ducatur linea recta, erit ea intersectio plani horizontalis & verticalis primarii.
3. Quodsi ergo per centrum porro ducatur recta plano verticali parallela; angulus, qui prodit, declinationem plani verticalis a verticali primario indicabit (§.76).

Aliter.

1. In plano horizontali juxta verticale posito collocetur horologium horizontale.
2. In principio horæ sextæ, quod beneficio horologii automati ut ante innotescit, huc (*Wolfii Mathes. Tom.* 4.) illucque vertatur horologium solare, donec umbra gnomonis in lineam horæ sextæ incidat: erit linea horaria sexta insersectio circuli verticalis primarii & horizontis. Unde
3. Declinatio plani verticalis detegitur ut ante.

Horologium quoque solare ope automati ita collocari potest in plano horizontali hora quacunque, ut indicet horam datam, & linea horaria sexta indicabit intersectionem circuli verticalis primarii & horizontis.

Adhuc aliter.

1. Investigetur intersectio verticalis primarii & horizontalis (§. 126 *Astron.*).
2. Reliqua peragantur ut ante.

PROBLEMMA 20.

102. *Invenire intervalla horaria in linea contingentiæ* IK *verticalis declinantis a linea substylari* CD.

RESOLUTIO & DEMONSTRATIO.

. Quoniam anguli horarii quæsiti computantur a recta AD ad lineam contingentiæ IK in plano Tab. III. Fig. 19.

Ff

plano declinante ex centro horologii horizontalis perpendiculari, evidens est angulos hororarios, veluti horarium tertium DA 3, differre ab angulis horariis in horologio horizontali, veluti horario tertio EA 3, quantitate anguli EAD. Quoniam itaque angulus EAD cum AED & AED cum DEG seu angulo declinationis efficit rectum (§. 241 *Geom.*); erit EAD ipsi DEG æqualis (§. 91 *Arithm.*). Quamobrem si angulum inclinationis & angulum horarium horologii horizontalis a se invicem auferas; relinquetur angulus, qui respondet intervallis a linea substylari CD in linea contingentiæ computatis.

2. Eodem modo patet, angulos respondentes ultra lineam horariam duodecimam seu meridianam AE reperiri, si angulum inclinationis DAE addas angulis horariis in horologio horizontali.

3. Quodsi jam radio AD describatur arcus circuli; patet intervalla horaria in linea contingentiæ esse tangentes angulorum modo inventorum & distantiam lineæ meridianæ a substylari ED esse tangentem anguli inclinationis EAD (§. 7 *Trigon.*).

SCHOLION.

103. *Hoc modo facillime describi possunt horologia verticalia declinantia majora.*

PROBLEMA 21.

104. *Delineare horologium declinans a Zenith in ortum vel occasum.*

RESOLUTIO.

Si HR fuerit horizon, PR elevatio poli, Z Zenith & N Nadir loci dati, in quo horologium declinans delineandum; planum nostrum horizontale HR patet esse verticale loci a dato quadrantis intervallo ZR distantis, & verticale ZN loci dati esse loci istius alterius planum horizontale, in eodem vero hoc loco elevationem poli PZ esse complementum elevationis poli in loco dato PR. Unde liquet, si ad complementum elevationis poli datæ construas horologium horizontale, idem fore horologium meridionale loci dati & contra: id quod etiam manifestum est, si constructiones horolo- Tab. III. Fig. 20.

rologiorum horizontalis & meridionalis ſupra traditas inter ſe conferre volueris. Quodſi itaque ad complementnm elevationis poli datæ conſtruas horologium verticale declinans (§. 94); erit id ipſum horologium declinans a Zenith ſub elevatione poli data.

Cæterum ex eadem ratione patet, ope horologii verticalis (quod nempe eſt horizontale ſub complemento elevationis poli datæ) eodem prorſus modo conſtrui poſſe horologium a Zenith declinans, quo ſupra ope horizontalis verticale declinans delineare docuimus.

SCHOLION.

105. *Horologiorum a Zenith declinantium rariſſimus eſt uſus. Nonniſi animi gratia conſtruuntur; rariſſime ulla neceſſitas ad earum conſtructionem nos obligat.*

PROBLEMA 22.

106. *Delineare horologium inclinatum.*

RESOLUTIO.

Tab. III. Fig. 21. I. Si planum inclinatum DC cadat inter planum æquinoctiale CE & verticale CB, ita ut angulus inclinationis DCA ſit major elevatione æquatoris ECA; ſuperius delineatur horologium ſeptentrionale, inferius autem meridionale ad elevationem æquatoris, quæ ſit æqualis aggregato ex elevatione æquatoris loci dati & complemento inclinationis ad quadrantem, (§. 63. 54).

DEMONSTRATIO.

Ducatur CG ad DC perpendicularis: erit CG planum horizontale reſpondens verticali DC & ECG elevatio æquatoris ſuper plano CG. Cum CE ſit perpendicularis ad DG; erit CDE + CGD atque ECG + CGD recto æqualis (§. 241 *Geom.*), & CDA = ECG (§. 91 *Arithm.*). Et quoniam etiam ob rectum BCA angulus CBA æqualis ipſi ECA, ſeu elevationi æquatoris datæ (§. §. *cit.*) & CDA = DBC + BCD (§. 239 *Geometr.*); erit quoque ECG = DBC + BCD (§. 87 *Arithm.*). *Q. e. d.*

II. Si planum inclinatum CF cadat inter horizontale CA & æquinoctiale EC, ita ut angulus inclinationis FCA ſit minor elevatione æquatoris ECA; deſcribatur horologium

horizontale ad elevationem poli, quæ ſit æqualis aggregato ex elevatione poli loci dati & inclinatione Plani (§. 38).

DEMONSTRATIO.

Quoniam ECF eſt elevatio æquatoris ſuper plano CF & angulus E rectus; erit CFE æqualis elevationi poli ſuper eodem plano CF (§. 241 *Geom.* & §. 97 *Aſtron.*). Eodem modo patet, elevationem poli ſuper plano CA ſeu in loco dato eſſe æqualem angulo CAF. Quare cum ſit EFC = FAC + FCA (§. 239 *Geom.*); ſi CF ſumatur pro plano horizontali, elevatio poli illius loci æqualis erit aggregato ex elevatione poli loci dati & inclinatione plani. *Quod e. d.*

SCHOLION.

107. *Horologia adeo inclinata eodem deſcribuntur modo, quo primaria, niſi quod index infigendus ſit in caſu priore ſub angulo ADC; in poſteriore ſub angulo DFC, & diſtantia centri horologii a linea contingentiæ ſit in priori caſu DC, in poſteriori FC.*

PROBLEMA 23.

108. *Horologia reclinata deſcribere.*

RESOLUTIO.

I. Si planum reclinatum HC cadat inter planum verticale BC & polare IC, ita ut angulus reclinationis BCH ſit minor diſtantia poli a Zenith BCI; in eo deſcribantur horologia verticalia meridionale & ſeptentrionale ad elevationem æquatoris, quæ ſit æqualis differentiæ inter elevationem æquatoris loci dati & anguli reclinationis. Tab. III. Fig. 21.

II. Si planum reclinatum KC inter polare IC & horizontale CL cadat, ita ut angulus reclinationis BCK ſit major diſtantia poli a Zenith ICB; in eo deſcribatur horologium horizontale ad elevationem poli, quæ ſit æqualis differentiæ inter angulum reclinationis & elevationem æquatoris in loco dato.

DEMONSTRATIO.

Quoniam ICL eſt elevatio poli in loco dato, & B ejus Zenith erit ICB diſtantia poli a Zenith in loco dato. Sed ſi HC ſumatur pro plano verticali, ita ut H ſit Zenith; erit ICH poli a Zenith diſtantia. Ergo diſtantia poli I a Zenith H eſt æqualis differentiæ inter diſtantiam poli a Zenith loci dati B & angulum recli-

reclinationis HCB, consequenter cum elevatio æquatoris sit æqualis poli a Zenith distantiæ (§. 97 *Astron.*), differentiæ inter elevationem æquatoris loci dati & angulum reclinationis. *Quod erat unum.*

Similiter si KC sumatur pro plano horizontali, erit ICK elevatio poli super eodem: quæ adeo relinquitur, si angulum ICB, hoc est, elevationem æquatoris in loco dato (*per demonstrata*), ab angulo reclinationis KCB subtrahas. *Quod erat alterum.*

PROBLEMA 24.

109. *Horologium deinclinatum delineare.*

RESOLVTIO

Quoniam horologiis deinclinatis carere possumus (§. 84), eorum vero constructio geometrica admodum intricata; ideo consultius est, ut, si quis animi gratia horologium deinclinatum construere voluerit, utatur methodo mechanica universali superius tradita (§. 36).

PROBLEMA 25.

Tab. III. Fig. 2. 110. *Data plani verticalis declinatione, declinatione Solis & elevatione poli, determinare momentum antemeridianum, quo primum a Sole illustratur.*

RESOLUTIO.

Quoniam declinatione plani data datur azimuthum Solis HI, quando primum ipsum illuminat, consequenter angulus AZS (§. 62 *Astron.* & §. 33 *Sphæric.*) sive PZS (§. 43 *Sphæric.*), ac præterea notum est elevationis poli PR complementum PZ, una cum complemento declinationis Solis PS, si fuerit in signo boreali, vel aggregato ex declinatione TI & quadrante PT, si fuerit in signo australi; reperietur angulus ZPS vel ZPT (§. 165 *Sphæric.*). Quare cum angulum istum metiatur arcus æquatoris AM & AT (§. 31 *Sphæric.*); convertatur is in tempus (§. 211 *Astron.*); quod indicabit numerum horarum antemeridianarum, quibus planum propositum a Sole illuminatur.

COROLLARIUM 1.

111. Quia Sol planum circuli verticalis non pluribus horis ante meridiem illuminat, quam cum in eodem oritur; ex datis in triangulo OMS ad M rectangulo angulo O, qui elevationi æquatoris æqualis (§. 100 *Astronom.*) & latere OS, quod

 æqua-

æquatur declinationi plani ab auſtro in ortum, reperietur differentia aſcenſionalis OM (§. 127 *Sphær.*), quæ addita quadranti A O & cum eodem in tempus converſa definit maximum horarum intervallum, quo planum a Sole illuminari poteſt.

COROLLARUM 1.

112. Eodem modo patet, ſi planum ab auſtro in occaſum declinet, in triangulo I T O ad T rectangulo reperiri differentiam aſcenſionalem TO, & inde porro arcum æquatoris A T in tempus convertendum, ut habeatur tempus illuminationis plani antemeridianum.

SCHOLION.

113. *Hoc modo per calculum trigonometricum determinari poſſunt horæ horologiis verticalibus declinantibus inſcribendæ.*

PROBLEMA 26.

114. *Dato plano a Zenith verſus occaſum declinante, invenire numerum horarum antemeridianarum, quibus a Sole illuminari poteſt.*

RESOLUTIO.

Quoniam planum quodvis a Zenith declinans eſt alicubi terrarum horizontale, quæratur ad elevationem poli ſuper plano iſto ortus Solis (§. 214 *Aſtron.*); qui indicabit tempus illuminationis quæſitum.

CAPUT III.
De
HOROLOGIIS SOLARIBUS SINE CENTRO, ET IIS, QUÆ IN SPHÆRA RECTA ET PARALLELA CONSTRUUNTUR.

DEFINITIO 18.

115. *Horologia ſine centro* dicuntur, quæ lineas horarias habent convergentes, ſed adeo lente, ut centrum, ad quod convergunt, in plano propoſito deſignari nequeat.

COROLLARIUM 1.

116. Quoniam in triangulo ADE, ſemidiametro circuli æquinoctialis DE eadem manente, creſcente angulo AED ſeu elevatione æquatoris & contra decreſcente CAD ſeu elevatione poli (§. 241 *Geom.*), lineæ Tab. I. Fig. 5.

EA

EA & DA crescunt; distantia centri horologii a linea contingentiæ EH & longitudo indicis obliqui AD in nimiam excrescit, si elevatio poli fuerit valde exigua. Horologia igitur horizontalia sine centro construenda sunt sub elevatione poli valde exigua.

COROLLARIUM 2.

Tab. II. Fig. 9. 117. Eodem modo apparet, crescente angulo AED in horologio verticali seu elevatione poli, adeoque decrescente elevatione æquatoris EAD (§. 241 *Geom.*), crescere AE & AD; consequenter horologia verticalia sine centro construenda esse sub elevatione poli valde magna, seu elevatione æquatoris perexigua.

COROLLARIUM. 3.

118. Nec absimili modo liquet, horologia horizontalia sine centro construenda esse, si elevatio æquatoris fuerit valde exigua, seu elevatio poli nimis magna.

PROBLEMA 27.

119. *Horologium horizontale sine centro describere.*

RESOLUTIO.

Tab. III. Fig. 23.

1. Ducatur linea meridiana AO & per punctum quodcunque E recta GH, quæ designet lineam contingentiæ plani æquinoctialis & horizontalis.
2. Fiat angulus AED elevationi æquatoris æqualis & radio æquinoctialis circuli ED pro arbitrio assumto demittatur perpendicularis CD; erit CD index perpendicularis (§. 38).
3. Transferatur DE in EB & dividatur GH in intervalla horaria (§. *cit.*).
4. Erigatur ad DE perpendicularis DF arbitrariæ longitudinis: quæ erit pars indicis obliqui (*vi* §. *cit.*).
5. Erigatur denuo in F perpendicularis FL lineæ meridianæ in L occurrens: quæ cum sit parallela ipsi DE (§. 256 *Geom.*), radium circuli æquinoctialis in puncto L exhibebit.
6. Ducatur ergo per L perpendicularis MN & LF in LO translata in intervalla horaria dividatur (§. 38).
7. Intervalla horaria priora cum posterioribus per lineas obliquas decenter connectantur: quæ erunt lineæ horariæ versus centrum procul dissitum convergentes.
8. Denique in E & L super binis fulcris, quæ rectis ED & LF æqualia, atque ad planum GHNM perpendicularia sunt, eriga-

erigatur virga ferrea DF: quæ erit index horologii.

DEMONSTRATIO.

Ponamus centrum horologii esse in S: quia ED ipsi LF parallela *per constr.* erit SE: SL=ED: LF (§. 268 *Geom.*), consequenter ob EB=ED & LO =LF *per constr.* SE: SL=EB: LO (§. 168 *Arithm.*). Porro cum in triangulis EBi & LOI ad E & L rectangulis *per constr.* anguli B & O æquales sint (§. 38); erit EB: LO=Ei: LI (§. 267 *Geom.*), consequenter, ob SE: SL=EB: LO *per demonstrata*, SE: SL=Ei: LI (§. 167 *Arithm.*). Recta igitur Ii ad punctum S seu centrum horologii convergit (§. 268 *Geom.*), & hinc Ii linea horaria existit. Idem cum eodem modo de lineis obliquis reliquis demonstretur; horologium sine centro rite constructum esse apparet. *Q. e. d.*

COROLLARIUM 1.

Tab. III. Fig. 21. 120. Quoniam in plano reclinato KC, quod inter polare IC & horizontale LC situm, construitur horologium horizontale ad elevationem poli, quæ est æqualis differentiæ inter angulum reclinationis KCB, & distantiam poli a vertice ICB (§. 108), hæc autem differentia exigua est, si exiguo angulo infra planum polare IC deprimitur reclinatum KC; ideo in hoc casu construendum est (§. 116) horologium reclinatum sine centro (§. 119).

COROLLARIUM 2.

121. Similiter quia super plano inclinato CF, quod inter æquinoctiale CE & horizontale CA cadit, horologium horizontale construitur (§. 106); si elevatio æquatoris super plano inclinato fuerit valde exigua, hoc est, si planum inclinatum CF exiguo angulo infra æquinoctiale CE deprimatur, construendum est (§. 118) horologium inclinatum sine centro (§. 119).

PROBLEMA 28.

122. *Horologium verticale meridionale sine centro construere.*

RESOLUTIO.

Quoniam horologium verticale coincidit cum horizontali, quod construitur ad complementum elevationis poli datæ (§. 104); constructio eadem, quæ horizontalis sine centro (§. 119).

COROLLARIUM.

123. Quia in plano reclinato quod inter verticale BC & polare IC cadit, horologium verticale describitur ad elevationem æquatoris, quæ differentiæ inter angulum reclinationis

tionis HCB & diſtantiam poli a vertice ICB æquatur (§. 108); ſi planum reclinatum HC exiguo angulo ICH ſupra planum polare attollitur, horologium verticale ſine centro in eodem delineari debet (§. 117) juxta problema 28 (§. 122).

PROBLEMA 29.

124. *Horologium horizontale ſub ſphæra recta deſcribere.*

RESOLUTIO.

Quia ſub ſphæra recta poli horizonti incumbunt (§. 125 *Geogr.*); planum horizontale ibidem per polos tranſit, adeoque cum polari coincidit. Delineandum itaque eſt horologium polare ſuperius (§. 69).

COROLLARIUM 1.

125. Horologium adeo polare eſt horologium horizontale ſphæræ rectæ ſub dato angulo elevationis poli in ſphæra obliqua elevatum.

COROLLARIUM 2.

126. Horologium igitur polare univerſale eſt, modo ſub dato angulo elevationis poli ad planum horizontale inclinetur: quod optime præſtatur eodem artificio in portatilibus polaribus, quod ſupra ad univerſalitatem horologio æquinoctiali conciliandam commendavimus (§. 34).

PROBLEMA 30.

127. *Horologium verticale ſub ſphæra recta delineare.*

RESOLUTIO.

Sub ſphæra recta æquator per Zenith tranſit (§. 122 *Geogr.*), adeoque planum verticalis primarii cum æquinoctiali coincidit (§. 72. 86 *Aſtron.*); delineandum itaque eſt horologium æquinoctiale (§. 30. 33).

SCHOLION.

128. *Nimirum horologium verticale ſub ſphæra recta eſt horologium æquinoctiale horizonti ad angulos rectos inſiſtens.*

PROBLEMA 31.

129. *Horologium horizontale ſub ſphæra parallela delineare.*

RESOLUTIO.

In ſphæra parallela æquator cum horizonte coincidit (§. 120 *Geogr.*): delineandum itaque ibidem in plano horizontali horologium æquinoctiale (§. 30). Sed quia Sol ibi per 6 menſes non occidit (§. 128 *Geogr.*); horæ 24 eidem inſcribendæ.

PROBLEMA 32.

130. *Horologium verticale ſub ſphæra parallela delineare.*

RESOLUTIO.

In ſphæra parallela polus unus in Zenith, alter in Nadir conſtituitur (§. 123 *Geogr.*), atque adeo planum verticale per polos tranſiens cum polari coincidit. Delineandum igitur eſt horologium polare (§. 69).

SCHOLION.

131. *Nimirum horologium verticale ſub ſphæra parallela eſt horologium polare horizonti ad angulos rectos inſiſtens.*

CAPUT IV.

De

SIGNIS ZODIACI, LINEIS LONGITUDINIS DIERUM, ALIISQUE CIRCULIS SPHÆRÆ HOROLOGIIS SOLARIBUS INSCRIBENDIS.

DEFINITIO 19.

132. *Analemma* vocatur inſtrumentum, ſeu figura, cujus ope horologiis ſolaribus ſigna Zodiaci & lineæ longitudinis dierum inſcribuntur, ut horologia præter horas locum Solis in ecliptica & longitudinem dierum una monſtrent. In primo caſu in ſpecie *Analemma ſigniferum* appellari ſolet.

PROBLEMA 33.

133. *Analemma ſigniferum conſtruere.*

RESOLUTIO.

Tab. III. Fig. 24.

1. Ducatur recta *a b* arbitrariæ longitudinis & ex centro *a* intervallo hujus rectæ arcus *c d*, ponanturque in *b* ſigna ♈ & ♎.
2. Fiant anguli *c a b* & *b a d* declinationi eclipticæ maximæ ſeu tropicorum æquales, nempe 23° 30′, & puncto *c* adſcribatur ſignum ♑, puncto vero *d* ſignum ♋ (§. 165 *Aſtron.*).
3. Fiant porro anguli *eab* & *baf* 11° 30′, quanta nempe eſt declinatio ♉, ♏, ♍ & ♓, atque in *e* ſcribantur ſigna ♓ & ♏, in *f* autem ♉ & ♍.
4. Fiant denique anguli *gab* & *bah* 20° 12′, quanta nimirum eſt declinatio ♊, ♌, ♐ & ♒, atque

atque in *g* notentur ſigna ♐ & ♒, in *h* vero ♊ & ♌.

Ita Analemma ſigniferum erit conſtructum.

SCHOLION.

134. *Ope hujus analemmatis in horologiis ſolaribus deſignari poſſe curvas, quas umbra indicis, Sole in ſignum aliquod eclipticæ ingrediente, deſcribit, ex ſequentibus apparet.*

PROBLEMA 34.

135. *Horologio verticali & horizontali inſcribere parallelos ſignorum, h. e. lineas, quas umbra indicis recti ſub ingreſſum Solis in ſigna eclipticæ deſcribit.*

RESOLUTIO.

Tab. IV. Fig. 25. Sit ADE triangulum, cujus ope centrum horologii horizontalis A, radius circuli æquinoctialis ED & ſtylus rectus CD determinatur (§. 38). Sit porro AB linea horæ duodecimæ, & GH linea contingentiæ planorum horizontalis & æquinoctialis.

1. Continuetur DE arbitrario intervallo in F, & circa DF deſcribatur Analemma ſigniferum DKFI (§. 133); erunt puncta 1, 2, 3. E, 4, 5, 6, in quibus paralleli ſignorum ſecant lineam horæ duodecimæ AB, ſeu in quibus umbra meridiana ſtyli recti CD ſub ingreſſum Solis in ſigna eclipticæ terminatur.

2. Ut ſimilia puncta in linea horaria quacunque altera AL inveniantur, ſuper portione AM inter centrum A & lineam contingentiæ GH intercepta deſcribatur ſemicirculus, in eoque applicetur AN ipſi AD æqualis. Tandem circa NM continuatam pro arbitrio in O deſcribitur ut ante analemma ſigniferum puncta 1, 2, 3, M, 4, 5, 6 deſiderata determinaturum (§. 133).

DEMONSTRATIO.

Ponamus triangulum ADE erigi ſuper linea AB, ut ſit ad planum horologii perpendiculare. Quoniam angulus DEA eſt æqualis elevationi æquatoris (§. 38); ſi Sol fuerit in o ♈ vel ♎, radius verticem indicis recti CD ſtringens planum attinget in E, adeoque umbra ibidem terminabitur in diebus æquinoctii. Eodem modo patet, eandem terminari debere in 6, ſi Sol fuerit in o ♑, & in 1, ſi fuerit in o ♋ & ita porro. Puncta

igitur 1, 2, 3, &c. in linea horæ duodecimæ rite determinata sunt. *Quod erat unum.*

In eodem trianguli ADE situ, Sole in puncto Solstitiali existente, umbra indicis erecti CD pertinget ad M, & eodem in tropicis existente ad 1 & 6 &c. Quoniam AD ad DE perpendicularis (§. 38) & DM in eodem cum DE plano existit, nempe in æquinoctiali; erit quoque AD ad DM perpendicularis (§. 484 *Geom.*). Cum adeo in triangulo ANM angulus N itidem rectus sit (§. 317 *Geom.*) & AN = AD *per constructionem*, AM vero triangulis ANM & ADM communis; erit DM = NM (§. 235 *Geom.*). Quare si cogitemus triangulum ADM poni super altero ANM, punctum D in N cadet, & hinc analemma signiferum in N ita applicatum, ut linea æquinoctialis ipsi NM congruat; horariam AL eodem modo dividit, quo a radiis per apicem styli recti CD ex diversis parallelis Zodiaci ductis dividitur. *Quod erat alterum.*

SCHOLION 1.

136. *Non opus esse in praxi, ut integrum analemma signiferum delineetur, sed sufficere, si arcus IK designetur, & in eo arcus declinationis signorum debite notentur, me non monente apparet.*

SCHOLION 2.

137. *Si horologia fuerint minora, consultius est, ut lineæ horariæ in signiferum transferantur. Nimirum lineæ æquinoctiali signiferi* a b *applicetur ad angulos rectos recta* a k, *quæ sit indici obliquo horologii æqualis, quoniam ad eundem æquinoctialis signiferi perpendicularis* (§. 135). *Intervallo portionis lineæ horariæ inter polum seu centrum horologii & ejus æquinoctialem seu lineam contingentiæ intercepto ex* k *intersecetur æquinoctialis signiferi* a b *in* m, *ducaturque per* k *&* m *recta, quæ erit linea horaria & a signifero decenti ratione secabitur.* Tab. III. Fig. 24.

PROBLEMA 35.

138. *Horologiis polaribus aliisque centro carentibus parallelos signorum inscribere.*

RESOLUTIO.

Sit GH linea æquinoctialis, AB substylaris seu linea horæ duodecimæ horologii polaris. Tab. IV. Fig. 26.

1. Fiat ED indici recto æqualis & puncto D applicetur centrum analemmatis signiferi, ita ut ejus æquinoctialis ipsi DG congruat: rectæ EA & & EB intersecabuntur in punctis, per quæ transeunt paralleli signorum.

2. Fiat

2. Fiat itidem EF, indici recto horologii æqualis, sitque MN linea horaria quæcunque, e. gr. tertia pomeridiana. Transferatur FI ex I in L: erit L punctum, in quo centrum signiferi applicandum, ut MN dividatur in ratione quæsita.

DEMONSTRATIO.

Quoniam planum æquinoctiale est ad polare perpendiculare (§. 49 *Astron.*), adeoque Sole in puncto æquinoctiali existente umbra hora duodecima in basin styli cadit; analemma signiferum ita applicandum est, ut centrum ejus sit in apice styli perpendicularis, & ejus æquinoctialis eidem congruat. Quodsi itaque cogitemus portionem signiferi, quæ a plano polari resecatur, demitti, ita ut centrum ejus cadat in D; erit ED altitudini styli recti æqualis. *Quod erat unum.*

Similiter si Sol in puncto æquinoctiali versetur & triangulum IFE ad planum horologii perpendiculariter erigi concipiatur, erit FI longitudo radii apicem indicis recti stringentis & umbram in I terminantis. Unde ex demonstratione problematis præcedentis manifestum est, si fiat LI=IF, fore in L centrum signiferi horariam MN in gradus gnomonicos divisuri. *Quod erat alterum.*

SCHOLION.

139. *Hinc porro manifestum est, si in analemmate signifero fiat* an *indici recto æqualis, &* hi *ducatur ad* ab *perpendicularis, fore* hi *lineam substylarem, in gradus gnomonicos divisam. Si vero FI ex* a *in* o *transferatur, &* pq *ad* ab *perpendicularis ducatur, fore* pq *lineam horariam* MN *in gradus gnomonicos parallelis signorum convenienter divisam.* Tab. III. Fig. 24. Tab. IV. Fig. 25.

PROBLEMA 36.

140. *Horologio æquinoctiali parallelos signorum inscribere.*

RESOLUTIO.

Quoniam Sol æquatori parallelos describit motu diurno; paralleli signorum designabuntur per circulos æquinoctiali concentricos. Ut reperiantur radii, quibus paralleli isti describendi ex centro horologii; fiat in analemmate signifero *ar* ad *ab* perpendicularis, & molis exiguæ, indici recto horologii æqualis, ducaturque recta *rs* ipsi *ab* parallela: erunt rectæ *r*1, *r*2 &c. radii quæsiti. Tab. III. Fig. 24.

SCHOLION.

141. *Quia Sol planum æquinoctiale non illustrat, nisi quamdiu in dimidio ecliptica semicirculo versatur; ideo horologium æquinoctiale nonnisi dimidium signorum numerum complectitur,*

PROBLEMMA 37.

142. *In horologio solari lineas ducere, quas umbra indicis percurrit, si longitudo diei artificialis fuerit datarum horarum & Sol data hora occidat vel oriatur.*

RESOLUTIO.

Tab. III. Fig. 22. 1. Ex data elevatione poli quæratur declinatio Solis, quando longitudo diei est datarum horarum, e. gr. 13, 14, 15 &c. Nimirum ob datam elevationem poli datur angulus TOI, quem efficit æquator AQ cum horizonte HR (§. 97. 100 *Astron.*), & ob longitudinem diei differentia ascensionalis TO (§. 213 *Astron.*). Quare cum angulus ad T rectus sit (§. 76 *Astronom.*); reperietur TI seu declinatio Solis (§. 124 *Sphæric.*), Eodem modo ex datis in triangulo OSM, ad M rectangulo, angulo O & differentia ascensionali OM, reperitur declinatio MS, si Sol fuerit in signo boreali.

2. Declinationibus datis, construatur analemma eodem prorsus modo, quo suprasigniferum construere docuimus (§ 133).

3. Ope analemmatis determinentur puncta in lineis horariis, per quæ transeunt lineæ desideratæ, eodem prorsus modo, quo ante in iisdem reperimus puncta, per quæ paralleli signorum transeunt.

SCHOLION.

143. *Ne calculo opus sit, tabulam declinationum necessariarum ad præcipuas poli elevationes hic exhibere libet: ubi tamen monemus, ut eam contrahere liceret, omissam esse quantitatem diei æquinoctialis, quæ est* 12 *horarum* (§. 132 Geogr.) *& in quo Solis declinatio nulla; diebusque longissimis ac brevissimis non subjectam esse declinationem Solis, quia tum in tropicis existens declinationem maximam, nempe* $23^{\circ}\frac{1}{2}$, *habet* (§. 165 Astronom.).

Elev.

Elev. poli	Dies long.	Dies brev.	Longitudo dierum			
			XIII / XI	XIV / X	XV / IX	XVI / VIII
40°	14h.52′	9h. 8′	8° 50′	17° 14′		
41	15.	9	8. 35	16.40		
42	15. 4	8. 56	8. 13	16. 5		
43	15.12	8. 48	7. 50	15.53		
44	15.18	8. 42	7. 40	15.10		
45	15.26	8. 34	7. 28	14.32		
46	15.34	8. 26	7. 16	14.10		
47	15.42	8. 18	7. 0	13.33	19.32	
48	15.52	8. 8	6. 42	13.12	18.52	
49	16.	8.	6. 30	12.53	18.34	
50	16.10	7. 50	6. 25	12.26	17.54	
51	16.20	7. 40	6. 20	11.55	17.14	
52	16.30	7. 30	5. 50	11.30	16.50	
53	16.44	7. 16	5. 32	11. 0	16. 5	20.37
54	16.54	7. 6	5. 25	10.30	15.28	19.55
55	17. 8	6. 52	5. 20	10.20	15. 0	19.18
				Declinationes ☉		

PROBLEMA 38.

144. *Meridianos aliarum civitatum horologio solari inscribere, quarum a nostro distantia datur.*

RESOLUTIO

Tab. I. Fig. 5. Quoniam linea horæ duodecimæ est meridianus nostri loci; in quadrante æquinoctiali, cujus ope intervalla horaria in linea contingentiæ GH reperiuntur, assumatur arcus EL, distantiæ meridianorum datæ æqualis, & ex B per L ducatur recta secans GH in *l*. Quodsi ergo punctum *l* cadat intra lineas horarias antemeridianas, & locus fuerit nostro orientalior; ducatur recta A *l*, quam ubi umbra indicis attingit, meridies erit in loco dato lineæ A *l* adscribendo. Sed si locus fuerit occidentalior & lineæ horariæ pomeridianæ fuerint in parte oppo-

opposita; fiat $Em = El$, eritque Am meridianus quæsitus.

SCHOLION.

145. *Meridiani aliorum locorum ideo horologiis solaribus inscribuntur, ut constet, ubinam locorum singulis horis meridies sit, adeoque differentia horarum in præcipuis terræ locis quovis momento patescat.*

PROBLEMA 39.

146. *Parallelos locorum horologio solari inscribere.*

RESOLUTIO.

Cum distantia parallelorum terrestrium ab æquinoctiali coincidat cum declinatione parallelorum cœlestium; eodem modo paralleli locorum horologio solari inscribuntur, quo supra (§. 135 *& seqq.*) parallelos signorum cœlestium eidem inscribere docuimus.

SCHOLION 1.

147. *Paralleli locorum horologiis solaribus inscribuntur, ut inde appareat, quibusnam populis Sol dato die fiat verticalis & quomodo ab aliorum verticibus recedat, vel ad eosdem accedat.*

SCHOLION 2.

148. *Quodsi paralleli & meridiani una in horologio designentur, ex mappis Geographicis universalibus omnes terræ regiones inscribere licet horologio solari, quæ istis meridianis ac parallelis comprehenduntur: unde apparebit per nudum horologii Sole illustrati intuitum, quænam loca dato quolibet momento meridiem habeant, quænam sit ubivis terrarum hora, ubinam Sol sit verticalis & a quorum verticibus recedat, ad quorum vertices accedat.*

PROBLEMA 40.

149. *Horologio solari horas Babylonicas & Italicas inscribere.*

RESOLUTIO.

1. Describatur horologium cum horis Europæis seu vulgaribus (§. 30 *& seqq.*). Tab. V. Fig. 27.
2. Delineentur in eodem duo tropici MN & KL cum linea æquinoctiali HG (§. 135 *& seqq.*).
3. Inveniatur hora Europæa, qua Sol oritur, ubi in tropico Cancri existit (§. 214 *Astron.*), ut innotescat, quota hora Babylonica coincidat cum hora duodecima vulgari, e. gr. apud nos, ubi Sol in tropico Cancri hora 4 oritur, octava, (§. 19 *Chronol.*).
4. Cum Sole in æquatore oriente octava hora Babylonica cum secunda pomeridiana vulgari coincidat (oritur enim hora sexta

ſexta antemeridiana); recta per *a* & *b* ducta erit hora babylonica octava.

5. Connectantur horæ ſequentes per lineas obliquas, ut ex inſpectione figuræ liquet, & obtinebuntur horæ babylonicæ reliquæ.

Quodſi horæ Italicæ inſcribendæ, inveniendum eſt tempus, quo Sol in tropico exiſtens occidit, ut hora Italica cum duodecima vulgari coincidens innoteſcat. Reliqua fient ut ante.

CAPUT V.

De HOROLOGIIS SOLARIBUS, QUÆ IN VARIORUM CORPORUM SUPERFICIEBUS DESCRIBUNTUR.

PROBLEMA 41.

150. *Horologium ſolare in ſuperficie globi deſcribere.*

RESOLUTIO.

Tab. IV. Fig. 28.

1. In ſuperficie globi aſſumantur duo puncta diametraliter oppoſita A & B, quæ polos deſignent.
2. Intervallo 90 graduum ex iis delineetur in ſuperficie globi (ope circini cruribus curvis inſtructi) circulus æquinoctialis CD, & in 24 partes æquales dividatur.
3. Globus ita conſtituatur, ut ejus poli A & B polos mundi reſpiciant, ſeu ut axis ejus ſit axi mundano parallelus, & meridianus loci dati ſecet globum per polos A & B.
4. Puncto diviſionis ſub meridiano adſcribatur hora ſexta & & medio inter C & D hora 12, indeque numerentur reliquæ.

Ita confinia lucis & umbræ horas indicabunt.

SCHOLION.

151. *Quomodo globus terreſtris artificialis ita collocari poſſit, ut horologii ſolaris munere fungatur, in Geographia* (§. 261) *docuimus.*

PROBLEMA 42.

152. *In ſuperficie convexa cylindri horologium ſolare deſcribere.*

RESOLUTIO.

Tab. IV. Fig. 29. 1. Cylindro ligneo, eburneo vel orichalceo, cujus diameter unius circiter digiti, altitudo digitorum trium, aptetur capitellum CD in omnem partem volubile, eidemque infigatur index DE, cujus longitudo mox determinabitur.

2. Ex elevatione poli loci dati & declinatione Solis in principiis signorum eclipticæ computentur ad singulas diei horas altitudines Solis (§. 215 *Astr.*).

3. Quoniam radius Solis EF transiens per apicem styli DE efficit angulum DEF altitudini Solis GER æqualem (§. 156 *Geom.*); erit longitudo umbræ DF tangens altitudinis Solis. Ergo rectæ HI, quæ ipsi DB æqualis est, jungatur altera LI, faciens cum ipsa angulum HIL complemento altitudinis meridianæ Solis in tropico cancri existentis æqualem, & in H excitetur perpendicularis eidem in L occurrens, erit LH longitudo indicis.

4. Ex centro L radio LH describatur quadrans HM & facto arcu HN altitudini Solis, quam hora data obtinet, æquali ducatur recta LC; erit HC *vi demonstratorum* longitudo umbræ, quam index in cylindrum hora data projicit, ex puncto adeo D in rectam DK transferenda.

5. Quodsi adeo hac ratione recta DB in gradus gnomonicos fuerit divisa, peripheria cylindri dividatur in sex partes æquales per rectas ad basin perpendiculares & lineis istis signa Zodiaci ordine adscribantur.

6. Omnes istæ lineæ dividantur ut ante in gradus gnomonicos, & singula puncta eidem horæ respondentia per lineas curvas connectantur, horarumque numeri adscribantur.

Quodsi capitellum CD circumvolvatur, donec index DE respondeat parallelo, in quo Sol versatur, & cylindrus verticaliter erectus vertatur, donec umbra indicis in parallelum, cui imminet, incidat; extremitas umbræ horam desideratam monstrare debet: prout ex ipsa constructione manifestum est.

SCHOLION 1.

153. *Quia parallelogrammum in superficiem cylindricam complicari potest; vulgo parallelogrammum delineari solet, quod æquatur cylindri lignei superficiei* (§. 516 Geom.) *& in eo describi-*

ſcribitur horologium ex Solis altitudinibus, ut ante docuimus; quo facto, charta cylindro agglutinatur.

SCHOLION 2.

154. *Quodſi geometrica parallelorum diviſio non arrideat; index DE dividatur in* 10 *vel* 100 *particulas æquales* (§. 277 Geom.) *& in canone tangentium evolvantur particulæ reſpondentes tangentibus altitudinum Solis ad horas datas, quæ longitudines umbræ ex indice in parallelos horis datis projiciendæ determinabunt.*

SCHOLION 3.

155. *In gratiam eorum, qui vel computum trigonometricum neſciunt, vel ejus tædia fugiunt, tabulam exhibemus pro altitudinibus Solis in ſingulis horis ſub quibuſdam poli elevationibus. Notandum vero, numeros vulgares denotare horas antemeridianas, Romanos vero pomeridianas.*

Elevatio poli 42°							
Horæ	♋	♌ ♊	♍ ♉	♎ ♈	♏ ♓	♐ ♒	♑
XII.	71° 3′	68°12′	59°30′	48° 0′	36°30′	27°48′	24°36′
XI. 1	67. 41	64. 47	56. 48	45. 52	34. 45	26. 4	23. 3
X. 2	58. 59	56. 37	49. 49	40. 4	29. 49	21. 52	18. 52
IX. 3	48. 29	54. 25	40. 25	31. 42	22. 26	15. 10	12. 25
VIII. 4	37. 25	35. 27	29. 50	21. 49	13. 20	6. 44	4. 14
VII. 5	26. 18	24. 19	18. 47	11. 5	3. 9		
VI. 6	15. 28	13. 22	7. 4				
V. 7	5. 11	2. 55					
Elevatio poli 44°							
XII	69. 30	66. 12	57. 30	46. 0	34. 30	25. 48	22. 30
XI. 1	66. 5	63. 7	55. 1	44. 1	32. 51	24. 21	21. 7
X. 2	58. 2	55. 32	48. 30	38. 31	28. 10	20. 10	17. 7
IX. 3	48. 2	45. 50	39. 34	30. 34	21. 6	17. 44	10. 55
VIII. 4	37. 22	35. 16	29 24	21. 5	12. 21	5. 36	3. 2
VII. 5	26. 36	24. 30	18. 43	10. 44	2. 31		
VI. 6	16. 5	13. 53	8. 7				
V. 7	6. 6	3. 44					

Elevatio poli 46°							
Horæ	♋	♌ ♊	♍ ♉	♎ ♈	♏ ♓	♐ ♒	♑
XII.	67.30	64.12	55.30	44. 0	32.30	23.40	20.30
XI. 1	64.24	61.29	53.13	42. 2	30.56	22.25	19.11
X. 2	56.59	54.23	47. 8	36.59	26.30	18.26	15.27
IX. 3	47.30	45.11	38.40	29.25	19.45	12.16	9.25
VIII. 4	37.15	35. 3	28.56	20.19	11.22	4.27	1.49
VII. 5	26.51	24.39	18.38	10.21	1.35		
VI. 6	16.40	14.36	8.15				
V. 7	7. 0	4.34					
Elevatio poli 48°							
XII	65.30	62.12	53.30	42. 0	30.30	21.48	18.50
XI. 1	62.45	59.41	51.24	40.16	29. 2	20.29	17.14
X. 2	55.52	53.10	45.44	35.25	24.49	16.42	13.36
IX. 3	46.54	44.29	37.43	28.18	18.23	10.48	7. 5
VIII. 4	37. 6	34.47	28.26	19.33	10.21	3.17	0.34
VII. 5	27. 4	24.47	18.32	9.58	1.14		
VI. 6	17.13	15.17	8.31				
V. 7	7.54	5.31					
Elevatio poli 50°							
XII	63.30	60.12	51.30	40. 0	28.30	19.48	16.30
XI. 1	61. 2	57.55	49.34	28, 23	27. 7	18.33	15.18
X. 2	54.41	51.54	44.17	33.49	23. 8	14.57	11.50
IX. 3	46.15	43.43	36.44	27. 2	17. 1	9.20	6.24
VIII. 4	36.53	34.29	27.53	18.45	9, 20	2,28	
VII. 5	27.16	24.54	18.24	9.35	0.35		
VI. 6	17.47	15.20	8.47				
V. 7	8.48	6.13					

Elevatio poli 52°							
	♋	♌ ♊	♍ ♉	♎ ♈	♏ ♓	♐ ♒	♑
XII.	61. 30	58. 12	49. 30	38. 0	26. 30	17. 48	14. 30
XI. 1	59. 16	56. 7	47. 43	36. 29	25. 11	16. 37	13. 12
X. 2	53. 26	50. 35	42. 49	32. 13	21. 26	13. 12	10. 4
IX. 3	45. 31	42. 54	35. 43	25. 48	15. 38	7. 51	
VIII. 4	36. 37	34. 8	27. 18	17. 56			
VII. 5	27. 25	24. 56	18. 15	0. 10			
VI. 6	18. 19	15. 47	9. 2				
V. 7	9. 41	7. 2	0. 3				

SCHOLION 4.

156. *Cum nostra poli elevatio (Halensis scilicet) sit* 51° 32′ (§. 60 Geograph.), *sive juxta* Keplerum *in Rudolphinis* 51° 38, *adeoque fere* 52°; *aliam adhuc tabellam apponere libet, in qua tangentes altitudinum sub elevatione poli* 52° *exhibentur in istiusmodi particulis, qualium index* 100.

Tangentes altitudinum							
Horæ	♋	♌ ♊	♍ ♉	♎ ♈	♏ ♓	♐ ♒	♑
XII.	184	161	117	78	50	32	26
XI. 1	168	149	110	74	47	30	23
X. 2	135	122	93	63	39	23	18
IX. 3	102	93	72	48	28	14	
VIII. 4	74	68	52	32			
VII. 5	52	46	33				
VI. 6	33	27	16				
V. 7	17	12					

PROBLEMA 43.

157. *Quadrantem horodicticum construere, seu horologium in quadrante delineare.*

RESOLUTIO

1. Ex centro quadrantis C, cujus limbus AB in 90 gradus divisus, describantur septem circuli concentrici arbitrario intervallo a se invicem remoti, ipsisque adscribantur signa Zodiaci eo ordine, qui ex schemate adjecto apparet. Tab. IV. Fig. 30.
2. Regula ad centrum C & limbum AB applicata notentur in singulis parallelis gradus altitudinibus Solis in iisdem existentis ad horas datas respondentes (§. 155).
3. Puncta ad eandem horam pertinentia connectantur linea curva, cui numerus horarum decenter adscribatur.

 4. Ad

4. Ad radium CA aptentur dioptræ in C & A, centro autem quadrantis C alligetur filum cum appenſo pondere & unione mobili.

Quodſi enim unionem filo extenſo ad parallelum, in quo Sol verſatur, adducas, & quadrantem Soli obvertas, ut radius Solis per dioptrarum foramina trajiciatur, unio horam quæſitam monſtrabit.

DEMONSTRATIO.

In iſto enim ſitu quadrantis perpendiculum ſecat parallelos omnes in eo gradu, qui altitudini Solis reſpondet (§. 109 *Aſtron.*). Quare cum ſit in parallelo, quem Sol deſcribit, & per gradus altitudinis, ad quam Sol hora qualibet elevatur, deſcriptæ ſint lineæ horariæ; unio horam præſentem oſtendit. *Q. e. d.*

SCHOLION 1.

158. *Dioptrarum loco alii infigunt indicem perpendicularem & quadrantem Soli ita obvertunt, ut umbra lateri AC congruat: id quod uſum inſtrumenti faciliorem reddit.*

SCHOLION 2.

159. *Sunt etiam, qui nimia accuratione ſepoſita, lineas horarias vel per arcus circuli, vel per lineas rectas repræſentant citra errorem ſenſibilem.*

PROBLEMA 45.

160. *Horologium in baculo deſcribere.*

RESOLUTIO.

1. Secundum baculi longitudinem ducantur lineæ ſeptem, quarum prima tropico cancri, ultima tropico capricorni, media ſive quarta æquinoctiali, ſecunda ♊ & ♌, tertia ♉ & ♍, quinta ♏ & ♓, ſexta denique ♐ & ♒ deſtinetur.
2. Baculi longitudo dividatur in partes decem æquales, & ſumma earum ſubdividatur in decem alias, quarum una denuo (ſi fieri poſſit) in alias decem adhuc ſubdividatur.
3. In tropicos & parallelos ſignorum transferantur cotangentes altitudinum Solis ad ſingulas diei horas, aut, ſi ſinu toto majores fuerint earundem ſupra ſinum totum exceſſus (§. 155) in iſtiuſmodi particulis, qualium baculus eſt 100 vel 1000.
4. Puncta ad eandem horam in diverſis parallelis ſpectantia connectantur curva.

Quo-

Tab. IV. Fig 29. Quoniam baculo LH supra horizontem perpendiculariter erecto, longitudines umbrarum HC, HI &c. sunt ut cotangentes altitudinum Solis (§. 149 *Optic.*); si longitudo umbræ aut ejus ultra longitudinem baculi excessus transferatur in parallelum diei præsentis, horam desideratam indicabit.

PROBLEMA 46.

161. *Cylindro ad horizontem sub elevatione poli ita inclinato, ut axis ejus sit in plano meridiani, horologium inscribere.*

RESOLUTIO.

Tab. IV. Fig. 31. 1. Basis cylindri tam superior AB, quam inferior CB, dividatur per rectas ex centro ad peripheriam ductas in 24 partes æquales.

2. Puncta in peripheria superiori & inferiori respondentia connectantur rectis per longitudinem cylindri ductis.

Quodsi AC sumatur pro linea horæ sextæ, lucis ac umbræ confinia horas indicabunt.

SCHOLION.

162. *Suadent alii, ut circulo circa cylindrum volubili, affigatur index erectus, horam indicaturus, quando nullam umbram projicit. Tum vero hora duodecima erit, quæ antea erat sexta.*

PROBLEMA 47.

163. *Crucem gnomonicam construere.*

RESOLUTIO.

1. Quovis angulo crucis A vel B assumto pro centro, radio A. 6 vel B. 6 describatur quadrans in sex partes æquales dividendus. Tab. IV. Fig. 32.

2. Ex eodem angulo per puncta singula divisionum agantur rectæ crucis parti vicinæ occurrentes, & punctis occursuum adscribantur horæ eo ordine, quo id in schemate factum esse apparet.

3. Crux super linea meridiana versus austrum ita inclinetur, ut cum horizonte efficiat angulum elevationi æquatoris æqualem.

Quoniam anguli crucis sunt veluti centra circulorum æquinoctialium; patet umbras in crucem projectas horas indicare debere (§. 30).

SCHOLION.

164. *Cruces gnomonicæ portatiles construi solent & ope pixidis magneticæ ad plagas mundi diriguntur, ope vero quadrantis debite elevantur.*

PRO-

PROBLEMA 48.

165. *Annulos solares universales construere.*

RESOLUTIO.

1. Ex lamina orichalcea fiat annulus diametri arbitrariæ, latitudinis vero tantæ, ut diebus solstitialibus radius Solis per foraminulum in medio factum illapsus annulum non egrediatur.

Tab. IV. Fig. 33. 2. Diametro annuli AB describatur circulus, per locum foraminuli A ducatur tangens CD, & ex centro A semicirculus CED per centrum annuli E transiens.

3. Dividatur semicirculus iste in 12 partes æquales, & ex centro A ad singula divisionum puncta ducantur rectæ, quæ intra cavitatem annuli puncta horaria 5. 4. 3. 2. &c. designabunt.

Quodsi annulus super linea meridiana ita elevetur, ut diametro AB eidem insistat, foraminulum vero A sit in axe mundano, hoc est, sub angulo elevationis æquatoris supra horizontem elevatum, radius Solis per ipsum illapsus horas indicabit: id quod facile patebit, modo cogitemus, Solem diebus æquinoctialibus describere peripheriam centrum in A habentem, reliquo autem tempore peripherias isti parallelas.

Aliter.

1. Ex lamina orichalcea parentur duo circuli ABEDC & CFEG mediocris latitudinis limbum habentes, quorum unus meridianum, alter æquatorem repræsentat. Unde ita combinandi, ut interior CGEF in situm ad ABD perpendicularem disponi possit. Tab. V. Fig. 34.

2. Quadrans BC dividatur in nonaginta gradus, ut filum AL, ex quo suspendendus est in praxi annulus, in ea distantia alligari possit, quæ elevationi poli seu distantiæ æquatoris a Zenith AC æquatur.

3. Circulus æquinoctialis CGEF dividatur in 24 partes æquales & punctum E horæ duodecimæ meridianæ assignetur, indeque horæ reliquæ utrinque numerentur.

4. Circa semidiametrum æquinoctialis describatur analemma signiferum (§. 133) & in fine ejus excitetur perpendicula-

cularis, ut obtineantur tangentes declinationis ſignorum.

5. Tangentes transferantur utrinque in laminam B D polis B & D aptatam & crena inſtructam, ita ut initium ſit in medio crenæ, adſcribanturque ſigna cœleſtia ſingulis punctis convenientia.

6. Intra crenam fiat curſor mobilis exiguo foraminulo inſtructus P.

Quodſi horologium ex Zenith A libere ſuſpenſum Soli obvertatur, ut radius in æquinoctialem cadat & foraminulum ad ſignum adducatur, in quo Sol commoratur; radius Solis per hoc illapſus horam in æquinoctiali indicabit.

DEMONSTRATIO.

Ponamus Solem eſſe in æquatore & foraminulum in medio laminæ BD, ubi ♈ ♎. Radius ergo Solis in æquinoctialem EC incidet (§. 46 *Optic.*). Quodſi foraminulo immoto Sol ſupra æquatorem attollatur, radius infra æquinoctialem cadet, aberrans ab eo angulo declinationi Solis æquali. Quare ſi foraminulum declinationi Solis convenienti intervallo (quod ope (*Wolfii Matheſ. Tom.* 4.) analemmatis ſigniferi determinavimus) attollatur; radius denuo in æquinoctialem cadet. Annulus itaque in hoc foraminuli ſitu Soli ita obverſus, ut radius per ipſum tranſiens in æquinoctialem CE incidat, erit in plano æquatoris, conſeqnenter radius horam legitime monſtrabit. *Q. e. d.*

SCHOLION.

166. *Annulus poſterior non modo priori longe præferendns, quia uſus ejus nihil difficultatis habet, cui uſus alterius obnoxius; verum etiam annulis ad datam poli elevationem conſtructis. Licet adeo hiſce tuto carere poſſemus; ne tamen quicquam prætermiſiſſe videamur, de iſto quoque annulorum genere nonnulla nobis dicenda ſunt.*

PROBLEMA 49.

167. *Annulos ſolares ad datam poli elevationem conſtruere.* Tab. V. Fig. 35.

RESOLUTIO.

Annulos vulgares ita conſtruunt artifices.

1. Ex lamina orichalcea annulum parvum parant, & in ejus peripheria aſſumto puncto A quadrantem ABC deſcribunt.

2. Quadrantis peripheria CB in 90 gradus diviſa (vel ad centrum

trum A instrumento transportatorio applicato), in eam ex C versus B transferantur altitudines Solis ad singulas horas diei æquinoctialis, & regula ad A & singula divisionum puncta applicata, notentur in arcu C. 12 puncta horaria 12, 3 &c.

3. Ex A versus D transferantur declinationes duplæ signorum ♉♍, ♊♌ & ♋, versus B autem declinationes duplæ signorum ♏♓, ♐♒ & ♑, nempe 23°, $40^{\circ}\,26'$ 47°.

4. In medio annuli fiat crena EF & eum ambiat alius minoris multo latitudinis, cujus ope foramen ad signum quodvis adduci potest.

Quodsi foramen adducatur ad signum, in quo Sol commoratur, & annulus ex D ita suspendatur, ut AB sit ad horizontalem lineam B 12 perpendicularis (id quod obtinetur, si ex filo in D alligato libere suspensus tenetur) tandemque foramen Soli obvertatur; Solis radius per ipsum illapsus circa æquinoctia horas omnes, reliquo tempore horam meridianam accurate, horas vero cæteras sine notabili errore indicabit.

DEMONSTRATIO.

Quoniam annulus libere suspenditur, & centrum gravitatis idem cum centro magnitudinis habet (§. 141 *Mechan.*), linea directionis DG erit ad lineam B 12 perpendicularis (§. 291 *Geom.*). Sed eadem ad lineam horizontalem perpendicularis (§. 212 *Mechan.*): est ergo B 12 horizonti parallela, consequenter cum AB sit ad AC & B 12 perpendicularis *per constructionem* adeoque AC parallela ipsi B 12 (§. 230 *Geom.*), erit quoque AC sive AR horizonti parallela (§. 232 *Geom.*) & hinc angulus SAR altitudini Solis æqualis. Est vero CA 12 ipsi SAR æqualis (§. 156 *Geom.*) & idem æqualis factus altitudini Solis meridianæ in die æquinoctii *vi constr.* Sole igitur in æquatore vel prope eundem constituto, radius SA per foramen A illapsus horam duodecimam legitime monstrat. Eodemque prorsus modo ostenditur, quod radius AQ in quacunque alia altitudine per idem foramen A illapsus horam e. gr. 3 legitime indicare debeat, quia nempe QAR est altitudini Solis æqualis, sed verticalis CA 3 eidem æqualis

(§. 156 *Geom.*) ergo etiam altitudini Solis ad datam horam tertiam diei æquinoctialis ex constructione æqualis. *Quod erat unum.*

Porro quia CR ipsi B 12 parallela *per demonstrata*; A 12 B altitudini Solis meridianæ SAR die æquinoctii æqualis (§. 233 *Geom.*). Sed cum arcus EA sit duplus declinationis Solis *per construct.* erit angulus E 12 A declinationi ipsi æqualis (§. 314 *Geom.*). Est ergo E 12 B altitudo meridiana Solis declinationem E 12 A habentis. Quare si foramen fuerit in E, radius E 12 horam duodecimam legitime indicabit. *Quod erat secundum.*

Denique cum angulus E 3 A sit declinationi Solis æqualis *per demonstrata*, & hinc E 3 H excedat altitudinem Solis æquinoctialis hora tertia A 3 H declinationis integræ quantitate; hæc autem differentia non sit accurata (§. 154); radius E 3 per foramen E illapsus horam tertiam & cæteras præter meridianam omnes non accurate indicat. *Quod erat tertium.*

Aliter.

Errorem annuli vulgaris emendaturus his regulis utatur.

1. In superficie concava annuli describantur septem circuli, quorum medius æquinoctiali, extremi tropicis, intermedii parallelis signorum intermediis destinentur.

2. Quoniam hora duodecima ab annulo vulgari legitime indicatur, Sole in quovis signo versante; punctum 12 in omnibus signis determinatur ut ante.

3. Jam cum arcus 3, 12 dimidius sit mensura anguli 3 A 12 (§. 314 *Geom.*), hoc est, differentiæ inter altitudinem meridianam CA 12 & altitudinem hora tertia CA 3: fiat arcus 3. 12 in quolibet parallelo duplus differentiæ altitudinis hora data ab altitudine meridiana.

Quodsi itaque annulus libere suspensus ita detorqueatur, donec radius per foramen illapsus incidat in parallelum signo, cui admotum est, respondentem; hora quævis legitime indicabitur: quemadmodum satis manife-

 stum

ſtum eſt ex demonſtratione præcedente.

SCHOLION I.

168. *Quoniam annulus ex lamina metallica rectangula paratur; peripheriæ circulorum in eo deſignantur per lineas rectas lateribus longioribus rectangulis parallelas. Puncta vero horaria in eas transferuntur, uti in circulis in charta delineatis ante fuerunt inventa.*

SCHOLION 2.

Tab. V. Fig. 36. 169. *Immo ſi dimidiam rectangulæ laminæ longitudinem in 180 partes æquales dividas* (§. 277 Geom.), *ita ut ſingulæ ſingulos ſemiperipheriæ gradus deſignent; in lineas rectas, antequam in peripherias incurventur, puncta horaria transferre licet. Atque hac poſteriore methodo utuntur plerique autores. Sit nempe ABCD lamina metallica per rectam HG in duas partes æquales diviſa. Pars laminæ altera HGCB inſtruatur crena EF & ulterius biſecetur per rectam IK: ubi crena ſecatur, adſcribantur ſigna ♈ & ♎. Inde utrinque, quemadmodum in problemate præcepimus, ex ſcala modo parata transferantur duplæ declinationes ſignorum & intervalla inter bina proxima intercepta dividantur in tres partes. Poſſunt etiam ſignis adſcribi dies menſium, quando Sol ea primum ingreditur. In parte altera AHGD laminæ averſæ recta HG dividitur in 6 partes æquales & per ſingula diviſionum puncta ducuntur lineæ rectæ lateribus AH & DG parallelæ, quæ parallelos ſignorum deſignant, nempe media cedit æquinoctiali, ultimæ tropicis deſtinantur, intermediæ ſignis intermediis. Cum ex demonſtratione problematis conſtet, puncta horæ duodecimæ pro omnibus parallelis eſſe in linea HG, inde ex ſcala transferuntur duplæ differentiæ altitudinum pro horis datis ab altitudinibus meridianis Solis* (§. 167) *& puncta per curvas legitime connectuntur.*

PROBLEMA 50.

170. *Horologium horizontale univerſale deſcribere.*

RESOLUTIO.

1. Deſcribantur horologia horizontalia ad denos elevationum poli gradus, nempe 10, 20, 30 &c. (§. 38). Tab. V. Fig. 37.
2. In lamina metallica ductis AB & CD ad angulos rectos, ex centro E deſcribantur circuli concentrici, quorum primus cedat parallelo 10 graduum, ſecundus parallelo graduum viginti & ita porro.
3. In horologiis reſpondentibus ex eorum polis deſcribantur circuli parallelis iſtis æquales.
4. Arcus inter lineas horarias in unoquoque horologio intercepti transferantur in circulos horologii univerſalis.

5. Puncta

5. Puncta ad eandem horam in diversis parallelis spectantia connectantur curva.

6. In centro circulorum E applicetur index obliquus communis isque volubilis: qui si ita elevetur, ut cum plano efficiat angulum elevationi poli æqualem, umbræ & paralleli regionis datæ intersectio horam prodet.

SCHOLION.

171. *Ratio constructionis manifesta est ex iis, quæ supra de horologio horizontali demonstravimus.*

PROBLEMA 51.

172. *Horologium universale in tabula eburnea, lignea vel metallica describere ad quamlibet poli elevationem, quæ complementum declinationis maximæ eclipticæ non superat, veluti* 45°.

RESOLUTIO.

Tab. V. Fig. 38. 1. Ducantur rectæ AB & CD ad angulos rectos & ex puncto intersectionis I radio IC describatur quadrans ICK in denos vel quinos (immo, si fieri possit, in singulos) gradus dividendus.

2. Assumta AI pro linea æquinoctiali (cui ideo signa æquinoctialia ♈ & ♎ adscribantur) fiant anguli EIA & FIA declinationi eclipticæ maximæ seu tropicorum æquales, & in E notetur signum ♋, in F vero ♑.

3. Intra triangulum EIF construatur analemma signiferum (§. 133), ita ut simul ex decimo & vigesimo cujusque signi gradu (ope instrumenti transportatorii ad I applicati & declinationum gradibus istis competentium facile determinando) ducantur rectæ versus centrum I, non tamen ad ipsum usque producendæ, si confusio linearum inde metuenda.

4. Regula ad centrum I & singula divisionum puncta quadrantis ICK applicata, notentur puncta 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 &c. in quibus EC a regula secatur.

5. Eadem transferantur in rectam oppositam DF & regula ad bina quævis respondentia applicata, ducantur rectæ intra signiferum EIF, quæ elevationem poli seu latitudines locorum complemento declinationis maximæ Solis

 non

non majores determinabunt. Numeri adeo elevationem poli indicantes ab utroque latere figniferi adfcribendi.

6. Quadrans ICK compleatur in circulum, & ejus peripheria in 24 partes æquales dividatur, & regula ad puncta divifionum a diametro CD æqualiter remota applicata ducantur rectæ 2. 10, 3. 9, 3. 8 &c. erunt illæ lineæ horariæ, nnmerique fnperiores horas antemeridianas, inferiores vero pomeridianas indicabunt.

7. Affumta ID pro æquinoctiali, ex D in M & N transferantur divifiones figniferi refpondentes in analemmate EIF latitudini 45°.

8. Ad latus EF aptentur dioptræ tandemque in A firmetur brachiolum PQRS ex articulis mobilibus compofitum & ejus extremo S alligetur filum unione V inftructum cum pondufculo T.

Quodfi extremum S brachioli SR QP ad parallelum latitudinis, e. gr. 54°, & quidem ad punctum, ubi fecatur a linea figni, in quo Sol commoratur, adducas & filum ufque ad idem punctum figniferi MN extendas, atque unionem eo ufque protrudas, tandemque inftrumentum Soli ita obvertas, ut radius luminis per utriufque dioptræ X & Z foramen transeat; unio ex filo libere pendula lineam horariam quæfitam attinget.

Quodfi inftrumentum in hoc fitu conftituatur, ut filum cum pondere fecet GH ad angulos rectos; horam ortus & occafus indicabit.

SCHOLION I.

173. *Quodfi eadem tabula ad altitudines Solis obfervandas uti volueris, ex centro* a *defcribatur quadrans occultus & per ejus gradus ex centro eodem ducantur rectæ* bc *in partes fecantes. Quodfi enim extremum brachioli adducatur ad punctum* a, *radio Solis per dioptras tranfeunte, filum in latere* bc *gradum altitudtnis refecabit* (§. 109 Aftron.). *Idem eveniet, fi per dioptras collineatio in ftellas vel Lunam fiat.*

SCHOLION 2.

174. *Similiter fi ex centro* b *per gradus quadrantis ex eo defcripti ducantur rectæ ad latera* ef *&* fc; *altitudines rerum terreftrium eodem inftrumento metiri licebit, apice nimirum brachii ad* d *adducto & oculo per dioptras* X *&* Z *collineante.*

CAP.

CAPUT VI.
De
HOROLOGIIS LUNARIBUS ET SIDEREIS.

DEFINITIO 20.

175. *Horologium lunare* eſt, quod ope luminis lunaris vel umbræ in eodem ab indice projectæ horas nocturnas indicat.

DEFINITIO 21.

176. *Horologium ſidereum* ſeu *aſtrale* eſt machina, cujus ope nocturnas horas ex ſtellæ alicujus obſervatione addiſcere licet.

DEFINITIO 22.

177. *Horologium nocturnale* dicitur, quod horas nocturnas indicat. Commune adeo lunarium & aſtralium nomen eſt.

PROBLEMA 52.

178. *Horologio ſolari tanquam lunari uti, hoc eſt, ope horologii ſolaris cujuſvis ſplendente Luna horam noctis addiſcere.*

RESOLUTIO.

1. Obſervetur hora, quam umbra indicis in horologio Solari ad ſplendorem Lunæ indicat.
2. Inveſtigetur ætas Lunæ ex calendario &
3. Dies completi multiplicentur per $\frac{3}{4}$: qui enim prodit, numerus eſt horarum ab umbra indicatæ addendarum, ut hora quæſita prodeat.
4. Quodſi numerus excedat 12, inde ſubtrahendæ ſunt horæ 12, ut relinquatur hora deſiderata.

E. gr. Si quarta die ætatis Lunæ index monſtret horam ſextam antemeridianam; adde eidem $2\frac{1}{4}$: erit ergo hora $8\frac{1}{4}$ pomeridiana.

DEMONSTRATIO.

Luna enim ſingulis diebus a novilunio & plenilunio tardius ad eundem circulum horarium accedit quam Sol tribus horæ quadrantibus, ipſo autem novilunii & plenilunii die ſimul cum Sole in eodem conſtituitur, etſi plenilunii die in partibus oppoſitis ejuſdem circuli utrumque ſidus reperiatur. Quoniam itaque

que umbra ad lumen Lunæ ab indice projecta indicat horas ab appulsu Lunæ ad meridianum computata (quas lunares appellare libet) & factum ex $\frac{3}{4}$ in ætatem Lunæ sit differentia inter horam lunarem & solarem; si hoc factum horæ a Luna in horologio solari indicatæ addas, aggregatum erit hora solaris quæsita. *Q. e. d.*

SCHOLION.

179. *Quodsi horam facilius & accuratius nosse desideres, singulis diebus ætatis Lunæ iisque ineuntibus adde, quæ tabula sequens addenda exhibet.*

Ætatis Lunæ Dies ineuntes.		Differentiæ horarum lunarium & solarium.
1		o h. o′
2	16	48
3	17	1. 36
4	18	2. 24
5	19	3. 12
6	20	4. 0
7	21	4. 48
8	22	5. 36
9	23	6. 24
10	24	7. 12
11	25	8. 0
12	26	8. 48
13	27	9. 36
14	28	10. 24
15	29	11. 12

PRO-

PROBLEMA 53.

180. *Horologium lunare describere.*

RESOLUTIO.

Tab. V. Fig. 39. Sit e. gr. describendum horologium lunare horizontale.

1. Describatur horologium horizontale solare (§. 38).

2. Ducantur duæ lineæ AB & CD ad lineam horæ duodecimæ perpendiculares & intervallo GF in 12 partes æquales diviso, per singula divisionum puncta agantur aliæ cum istis parallelæ.

3. Quodsi linea prima CD destinetur diei novilunii, secunda vero diei, quo Luna una hora tardius ad meridianum accedit quam Sol, & sic ultima AB conveniat diei plenilunii, earum cum lineis horariis intersectiones determinant puncta, per quæ ducenda est curva 12. 12, linea meridiana Lunæ.

4. Eodem modo determinabuntur lineæ horariæ reliquæ 1. 1, 2. 2, 3. 3, &c. quas umbra a stylo horologii splendente Luna projecta datis horis solaribus intersecat.

(*Wolfii Mathes. Tom.* 4.)

5. Deleantur lineæ horariæ horologii solaris una cum perpendicularibus, quarum ope horarias lunares duximus, & intervallum GF per lineas parallelas alias in 15 partes æquales dividatur, quia a novilunio usque ad plenilunium & vice versa quindecim fere dies elabuntur.

6. Lineis ergo hisce adscribantur dies ineuntes ætatis Lunæ.

Quodsi ætas Lunæ ex calendario constet, intersectio linearum ætatis Lunæ & horariarum lunarium prodet horam solarem nocturnam.

SCHOLION.

181. *Ipsa constructionis ratio insinuat, eodem artificio horologia Solaria quævis alia in lunaria converti posse.*

PROBLEMA 54.

168. *Horologium lunare portatile describere.*

RESOLUTIO.

1. In plano, quod secundum elevationem æquatoris elevari potest (§. 34), describatur circulus AB, & ejus peripheria in 29 partes æquales dividatur. Tab. V. Fig. 40.

2. Ex eodem centro C deſcribatur circulus alius mobilis DE in 24 partes æquales ſeu intervalla horaria dividendus.

3. In centro C erigatur index horologii æquinoctialis more ſolito (§. 30).

Quodſi horologium ad ſitum decentem componatur (§. 34) & hora duodecima ad diem ætatis Lunæ completum adducatur; indicis umbra horam ſolarem legitime indicabit (§. 178).

SCHOLION.

182. *Hoc horologii lunaris genus facillime conſtruitur cæterisque ob ſimplicitatem ſuam præferendum.*

PROBLEMA 55.

183. *Horologium ſidereum ſeu aſtrale conſtruere.*

RESOLUTIO.

1. Paretur ex orichalco orbiculus ABCD mediocris magnitudinis, & ejus peripheria in duodecim partes æquales pro numero menſium anni ſolaris dividatur.

2. Pars quælibet duodecima ſubdividatur in 30 gradus pro numero graduum ſignorum eclipticæ, vel etiam in dies menſis: quo in caſu integra peripheria in 365 partes æquales dividitur.

3. Ad decimum tertium gradum Scorpii ſeu diem Novembris, quo Sol in eodem hæret, affigatur manubrium B, quia hæc eſt longitudo ſtellæ lucidioris poſtremarum in plauſtro minore, qua ad indagandam horam utimur.

4. Orbiculo immobili affigatur alius concentricus mobilis, cujus peripheria in 24 partes æquales ſeu intervalla horaria dividatur, & ut horæ palpando in tenebris deprehendantur ad ſingula intervalla aptentur denticuli longiores, unde numerandi initium ſumitur, horæ duodecimæ applicata.

5. Addatur denique regula GH circa centrum G mobilis; ipſum vero centrum perforetur.

Quodſi denticulus longior horæ duodecimæ ad diem menſis adducatur vel ad gradum eclipticæ, in quo Sol hæret, & orbiculus oculo ita admoveatur, ut per foramen ſtellam polarem reſpicias, ex qua ductus radius ſit ad planum inſtrumenti perpendi-

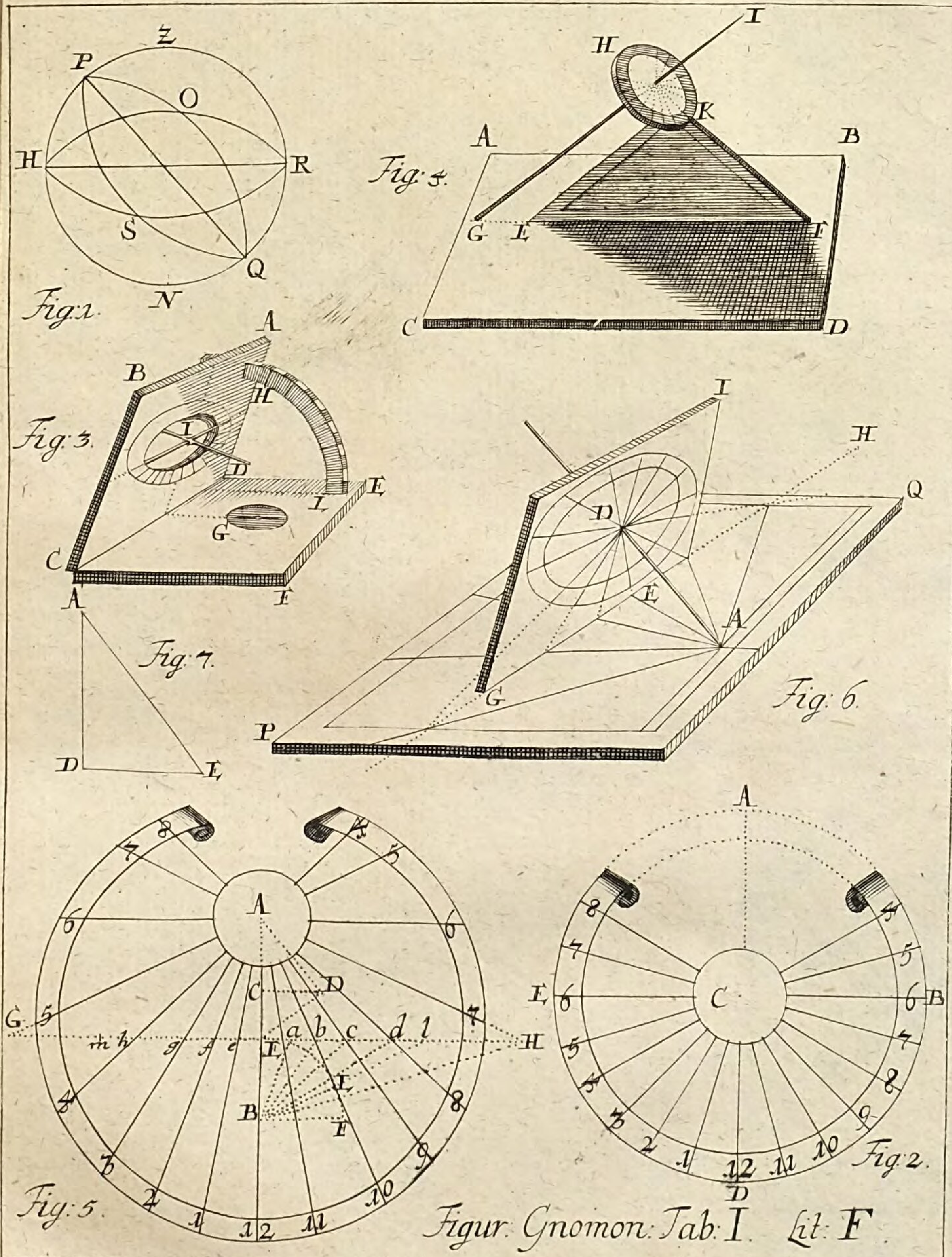
pendicularis, tandemque regula circa centrum vertatur, donec ſtellam lucidiorem poſtremarum in plauſtro minore attingat; dentium inter regulam & denticulum majorem interceptus numerus horam quæſitam indicabit.

DEMONSTRATIO.

Cum enim ſtella polaris ſit polo valde vicina, ſi eam per foramen G reſpicimus, diameter inſtrumenti AGB eſt in meridiano, ipſum vero inſtrumentum in plano æquinoctiali, quia radius ex ſtella polari ad centrum ductus, hoc eſt, axis mundi eſt ad ipſum perpendicularis (§. 49 *Aſtron.*). Quoniam adeo ſtellæ moventur per æquales angulos circa centrum inſtrumenti G æqualibus temporum intervallis; regula ſtellam attingens abſcindit diſtantiam ſtellæ horariam a meridiano. Quodſi denticulum horæ duodecimæ ad diem menſis vel locum Solis in Zodiaco adducas; numerus denticulorum inter eum & manubrium interceptus prodet horam ſolarem, qua ſtella poſt Solem ad meridianum accedit. Numerus adeo denticulorum inter longiorem & regulam ſeu ſtellam eſt numerus horarum ſolarium a meridie vel media nocte elapſarum.

Q. e. d.

Gnomonicæ FINIS.



Figur: Gnomon: Tab: I. Lit: F

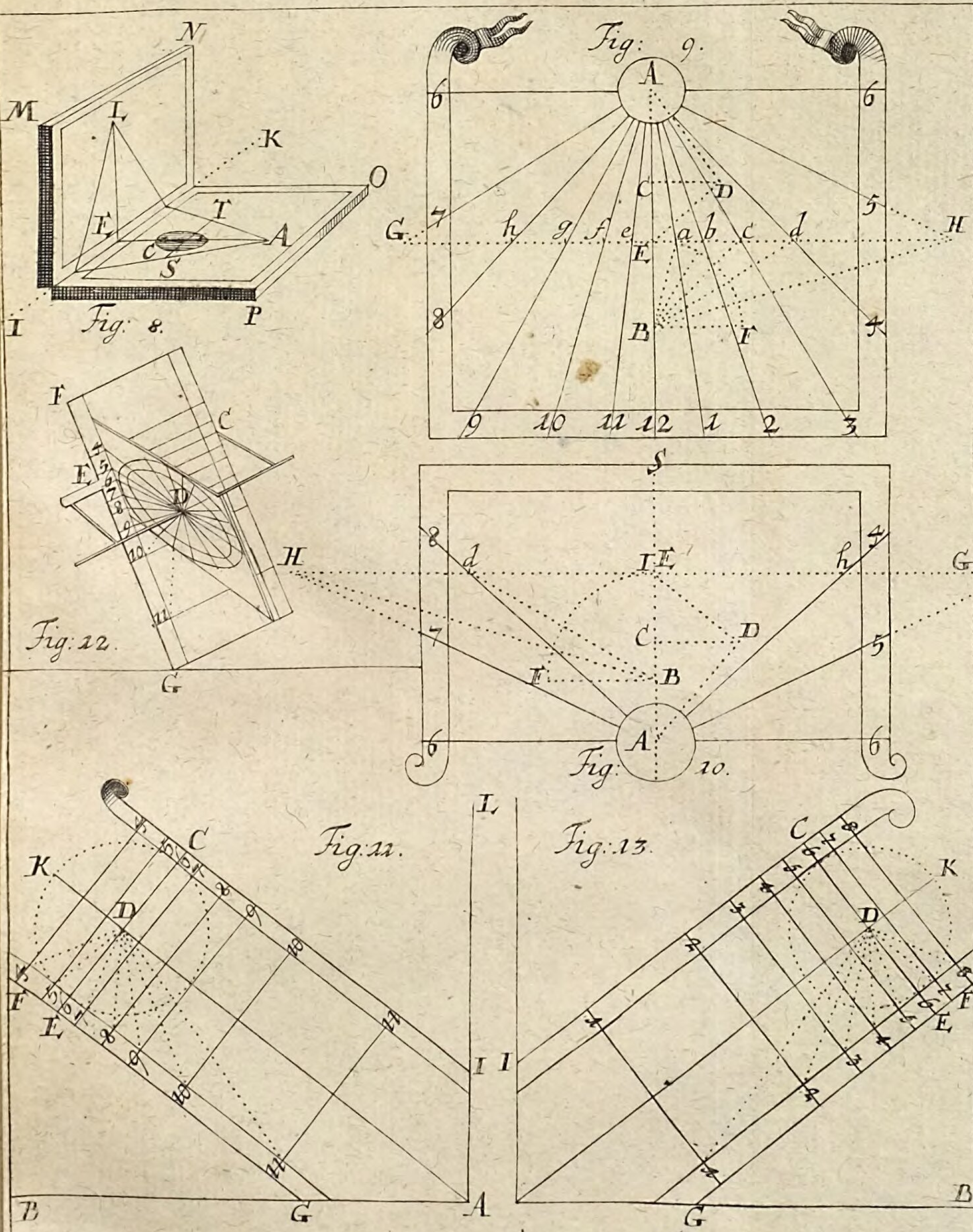
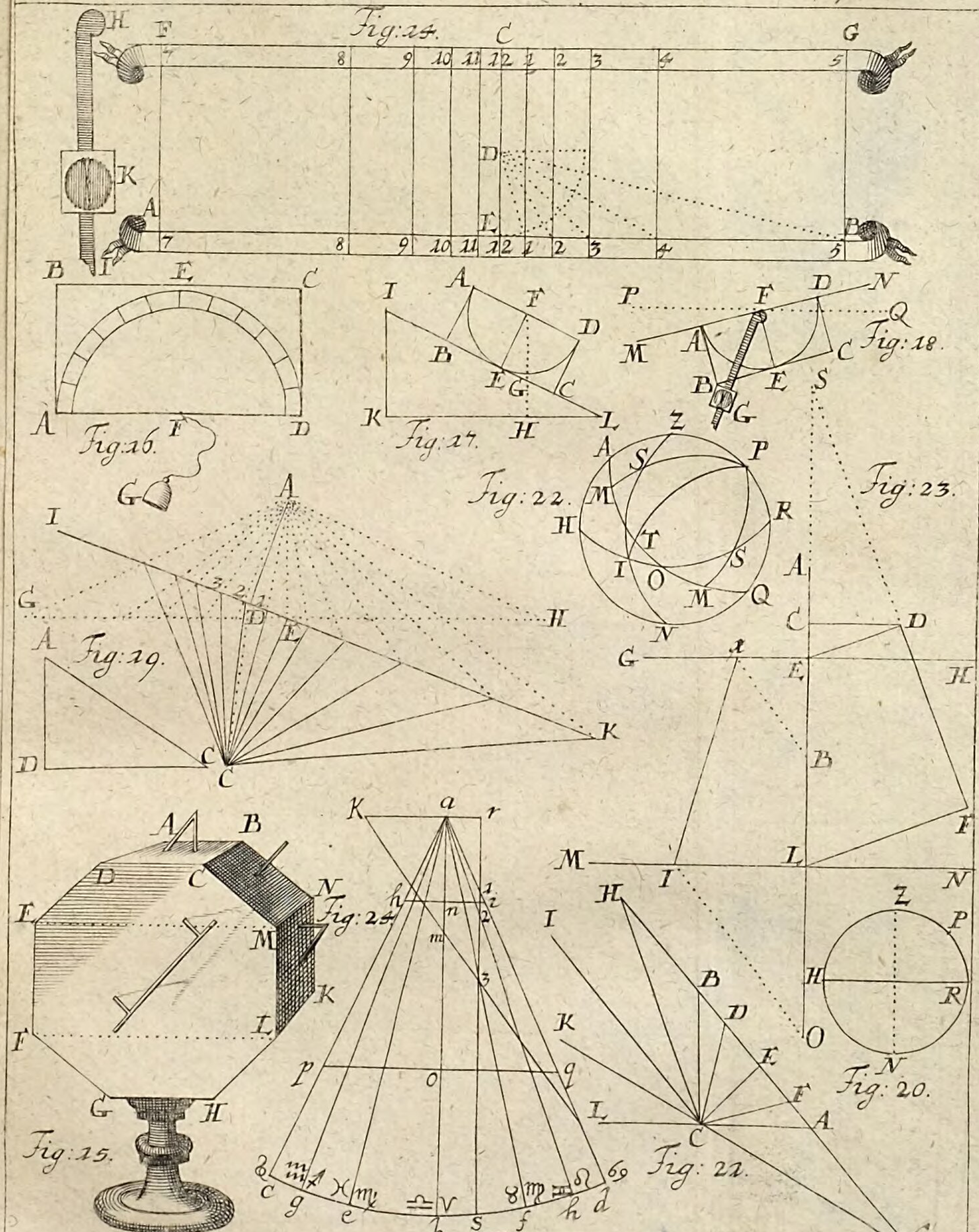


Fig: Gnomon: Tab: II. Lit. G.



Figur. Gnom: Tab: III. Lit. H.

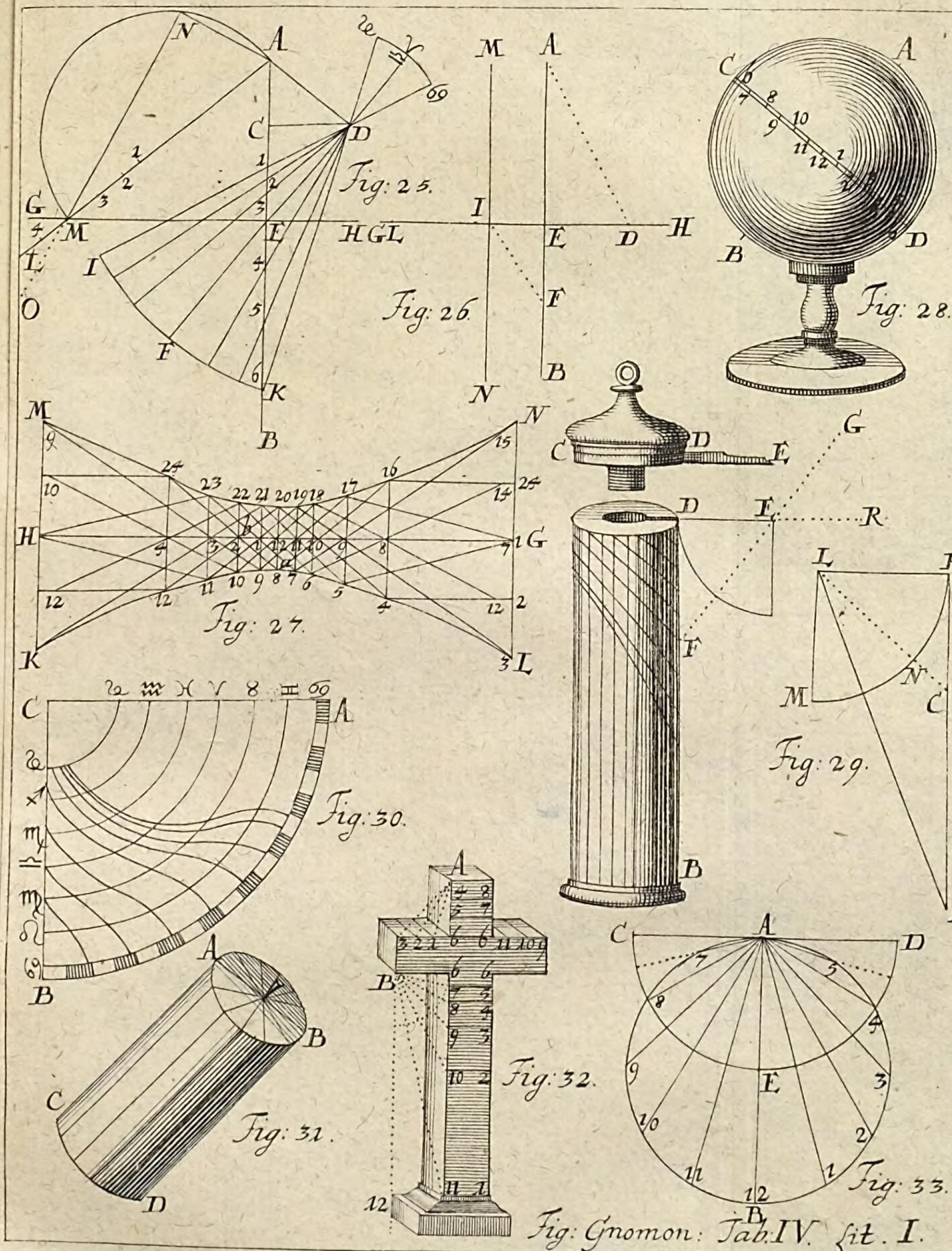


Fig: Gnomon: Tab. IV. Lit. I.

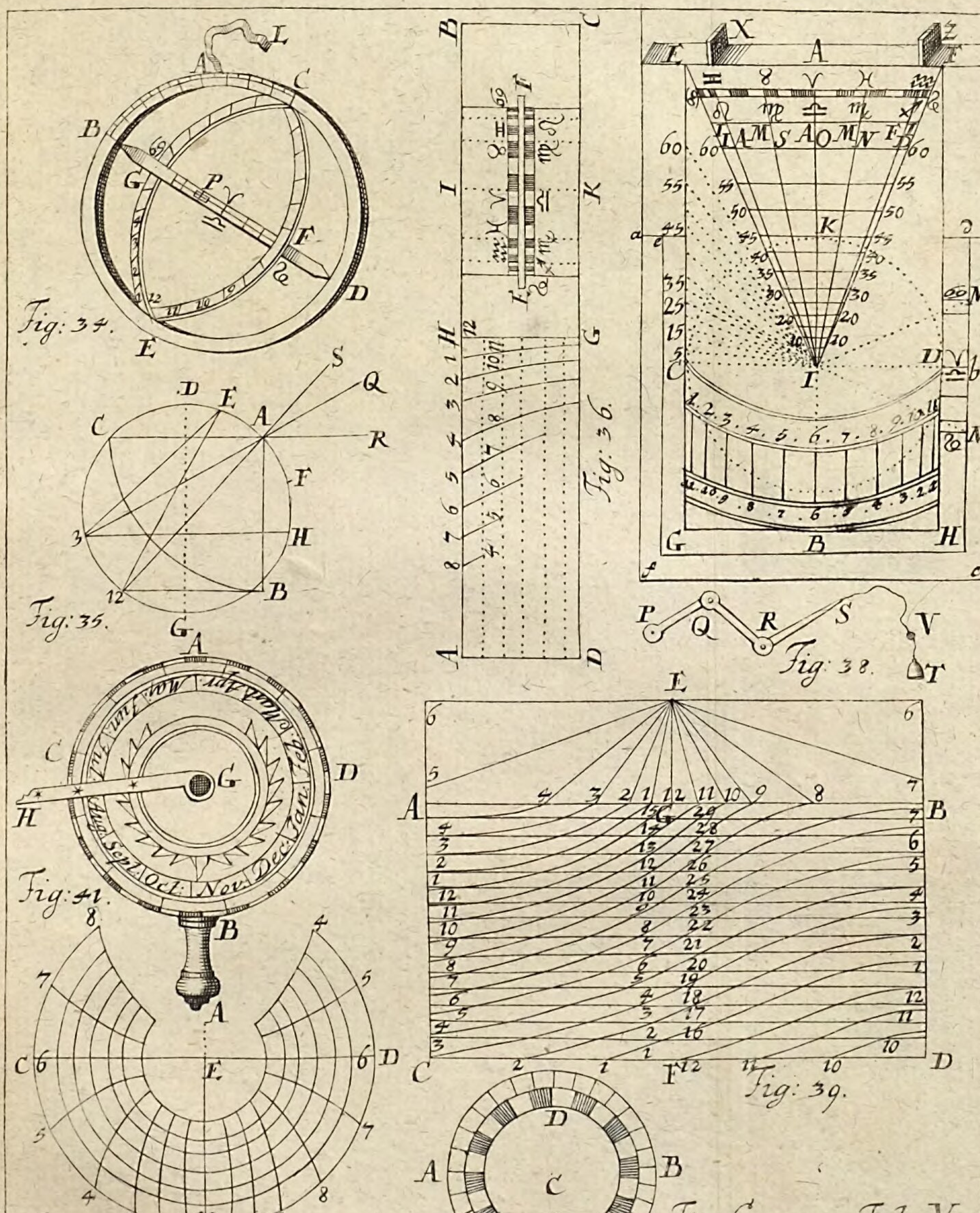


Fig: Gnomon: Tab: V.
Lit. K.

ELEMENTA
PYROTECHNIÆ.

PRÆFATIO.

ETsi pauca ſint, quæ ex Matheſi aſſumuntur in Pyrotechnia; eam tamen Architecturæ militari præmittere decrevimus, quia hujus fundamenta ſine illa penitus cognoſci nequeunt. Suo nimirum loco oſtendetur, muniendi formam hoſtium moliminibus aptandam eſſe, quæ hodie maximam partem Pyrotechniæ debentur. Ea igitur potiſſimum explicamus, quæ certam in bello utilitatem ſpondent, cæteris, quæ jucunditati unice ſerviunt, vel prorſus prætermiſſis, vel parcius traditis. Proderit etiam hæc elementa Pyrotechniæ evolvere, ſi quis de negotiis militaribus cum ratione diſſerere voluerit, vel ad oras peregrinas excurſurus munimenta & armamentaria inviſere in animum induxerit. Non ingratam itaque operam me multis præſtitiſſe confido,

fido, quod Pyrotechniam non equidem ad demonstrationes geometricas, ad rationes tamen tolerabiles revocaverim, quæ vulgo ab Autoribus sine rationibus tradi solet. Cæterum cum negari non possit, varia occurrere in hac Arte, quæ mathematicam accurationem admittunt; si quis Mathemata pura, quæ Tomo primo Elementorum nostrorum abunde explicata dedimus, animo probe comprehendit, ipsemet ingenii sui vires periclitari poterit, utrum problematum pyrotechnicorum demonstrationibus geometricis inveniendis sufficiant, nec ne, non exiguam ex successu voluptatem percepturus. Placuit tamen speciminis loco unum alterumque exemplum addere, ut pateat, qua via sit incedendum.

ELE-

ELEMENTA PYROTECHNIÆ.

CAPUT I.

De PULVERE PYRIO.

DEFINITIO I.

PYrotechnia est scientia ignium artificialium tam festivorum, quam bellicorum, ad munimentorum oppugnationem & expugnationem inprimis necessariorum, atque instrumentorum, quæ ad eorum usum requiruntur.

SCHOLION I.

2. *A multis* Artilleria *vocatur: quamvis hac voce magis indigitetur instrumentorum ad usum ignium bellicorum necessariorum descriptio. Sunt qui* Pyrobologiam *appellant.*

SCHOLION 2.

3. Pyrotechnia *pulveri pyrio originem debet, qui vulgo circa A.* 1380 *a monacho quodam Coloniensi* Bartholdo Nigro *inventus esse fertur. Unde primo omnium loco de eo ut agamus fas est.*

DEFINITIO 2.

4. *Pulvis Pyrius* est massa ex nitro, sulphure & carbonibus (*Wolfi. Mathes. Tom.* 4.) invicem commixtis composita & in granula plerumque redacta, quæ ubi incenditur, vi elastica insigni gaudet.

PROBLEMA I.

5. *Nitrum defæcare & in pulverem redigere.*

RESOLUTIO.

1. Nitrum vel Sal petræ tripedi fictili aut lebeti immittatur.
2. Affundatur aqua fontana, quantum eidem solvendo sufficit.
3. Tripes vel lebes super igne leni constituatur.
4. Quamprimum ebullit aqua, alumen in pulverem redactum adjiciatur (sit vero ratio aluminis ad nitrum ut 1 ad 128) & pauculum aceti affundatur.
5. Spuma cochleari cupreo foraminulis pertuso auferatur: ita nimirum a fæcibus purgabitur. *Quod erat primum.*

6. Nitrum ſicceſcens tudicula lignea tudiculetur, ne inardeſcat. Tamdiu autem tudiculari debet, donec ſuper igne leni prorſus fuerit exſiccatum. Hac ratione in pulverem candidum redigitur. *Quod erat alterum.*

SCHOLION 1.

6. *Defæcatio interdum iterari ſolet, quoniam nitrum bene defæcatum nihil ſordium relinquit, ubi pulvis pyrius accenditur, & elaterem majorem habet. Unde defæcatione inprimis opus eſt, ubi vis elaſticæ maxime habenda ratio. Defæcatur etiam per cryſtalliſationem, qua de re legatur* Buchnerus (a).

SCHOLION 2.

7. *Indicium eſt nitri ſufficienter defæcati, ſi admoto carbone candente in flammam abiens ſordidum nihil relinquit.*

SCHOLION 3.

8. *Quodſi vero cum fragore aliquo diſſiliat, multum ſalis communis eidem permixtum eſt.*

SCHOLION 4.

9. *Solet autem nitrum ex terra nitroſa parari, quæ ex cavernis aliisque locis umbroſis, ſtabulis præſertim eruitur, ubi urina boum, ovium & ſuum frequenter humectata fuit. Interdum etiam mœnibus & fornicibus cellarum ſponte adhæreſcit.*

PROBLEMA 2.

10. *Sulphur depurare.*

RESOLUTIO.

1. Sulphur in tripede fictili vel lebete igni ſuperimpoſito liquefiat. Sit autem ignis lenis, ne in flammam abeat.

2. Quodſi tamen calor prunarum præter expectationem tantus fuerit, ut ſulphur in flammam conjiciat; mox operculum ferreum tripedi vel lebeti ſuperimponatur, & tripes ab igne removeatur, ut flamma extinguatur, quippe quæ nonniſi in libero aëre conſervari poteſt.

3. Quamprimum liquefactum fuerit ſulphur, deſpumetur &

4. Deſpumatum per linteum duplicatum urgeatur. Hac ratione purum obtinebitur.

SCHOLION 1.

11. *Sulphur optime defæcatum eſſe deprehenditur, ſi inſtar ceræ inter duas laminas ferreas calidas ſine fætore liqueſcit &, quod relinquitur, coloris rubidi appareat.*

SCHO-

(a) in Theoria & Praxi Artilleriæ Tom. 3. f. 11. & ſeqq.

SCHOLION 2.

12. *Si ſulphur defæcatum nitro defæcato & liquefacto adjiciatur, in flammam abit, & nocivam nitro pinguedinem abſumit.*

PROBLEMA 3.

13. *Carbones ad pulverem pyrium conficiendum idoneos parare.*

RESOLUTIO.

1. Circa finem Maji vel initium Junii ex corylo vel ſalice reſecentur virgæ, quarum longitudo ſit trium circiter pedum, diameter vero unius circiter digiti.

2. Ubi decorticatæ fuerint, & medulla remota, in faſciculos collectæ vel ad Solem, vel in clibano exſiccentur.

3. Exſiccatæ hieme præſertim in acervum cumulentur, & admota flamma incendantur.

4. Poſtquam in prunas abiere, terra madefacta cooperiantur, ut igne ſuffocato carbones relinquantur, a ſordibus purgandi.

5. Terra a carbonibus non removeatur, niſi 24 horis elapſis, ne, calore nondum prorſus extincto, in libero aëre ignem denuo concipiant.

Aliter.

Si exigua carbonum quantitas deſideretur.

1. Ligna, quæ carboneſcere debent, in faſciculum collecta luto vel argilla obducantur &

2. per aliquod temporis (unius circiter horæ) intervallum igni vehementi immittantur.

3. Inde ubi extracta fuerint, argilla vel lutum removeri non debet, antequam frigefacta fuerint ob rationem paulo ante indicatam.

SCHOLION 1.

14. *Si corylorum & ſalicum copia defecerit, carbonibus alneis, fraxineis, populeis, tiliaceis, immo in caſu neceſſitatis etiam communibus utuntur.*

SCHOLION 2.

15. *Cæduntur autem ligna menſe Majo & Junio, ut facile decorticari queant.*

SCHOLION 3.

16. *Nonnulli fornaces carbonarias conſtruunt; de quibus* Buchnerus (b) *conſuli poteſt. Optimum eſt, ſi fovea intra terram effoſſa intus muro laterito*

(b) in Theoria & praxi Artilleriæ Tom. 3. f. 25.

tio cingatur, eidemque ligna in carbones convertenda immittantur. Ubi enim in prunas abiere, fovea asseribus terra humida onustis tegi potest, neque periculum est, ut carbones sordes contrahant nocivas, difficulter separandas. Impeditur etiam, ne ligni multum in cineres abeat, vel in carbones non satis convertatur.

EXPERIENTIA 1.

17. *Si nitrum cochleari inditum carbonibus candentibus admovetur; liquefit, sed non incenditur. Sed si carbonibus adspergitur, cum strepitu in flammam expanditur.*

EXPERIENTIA 2.

18. *Si sulphur cochleari inditum carbonibus candentibus admovetur; liquefactum incenditur & lenta cœruleaque flamma absumitur. Idem accidit, si sulphur carboni candenti adsperseris.*

EXPERIENTIA 3.

19. *Si corpus candens carbonibus in pulverem contritis admovetur, vel ignis scintillulæ ex silicis & chalybis collisione elicitæ in eum decidunt; pulvisculi quidam ignem concipiunt, mox iterum extinguendum. Idem fit, si flamma eidem pulveri admovetur.*

EXPERIENTIA 4.

20. *Si nitrum pulveri carbonario permixtum carbonem candentem (vel corpus candens aliud) contingit; flamma concitatur, relictis sordibus extinguenda.*

EXPERIENTIA 5.

21. *Si sulphur in pulverem contritum commiscetur cum carbonibus in pulverem itidem redactis & corpus candens mixturæ admovetur; aliqua sulphuris pars incenditur, lenta flamma consumenda, pulvisculis carbonariis salvis, exceptis paucis, quæ hinc inde candefiunt.*

EXPERIENTIA 6.

22. *Si nitrum cum sulphure commiscetur & mixturæ carbo candens admovetur, sulphur incenditur, & mox flamma subita cum aliquo strepitu ascendit, nitri liquefacti portione relicta.*

SCHOLION.

23. *Has quidem experientias ideo adduximus, ut ratio admirandarum pulveris pyrii proprietatum inde reddi possit.*

PROBLEMA 4.

24. *Pulverem pyrium componere.*

RESOLUTIO.

1. Nitri defæcati & in pulverem

redacti

redacti accipiantur libræ ſex, ſulphuris defæcati & in pulverem itidem redacti libra fere unica & carbonarii pulveris libra unica & paulo amplius.

2. Miſcibilia indantur mortario ligneo, cupreo vel orichalceo, & aqua, ſpiritu vini vel urina madefacta per continuas 24 horas probe tundantur, humectatione poſt elapſas quatuor horas repetita, ne maſſa in flammam abeat.

3. Poſtquam optime commixta fuerint; per cribrum cilicium ope diſci lignei maſſa urgeatur: quæ hac ratione in exigua granula redigetur.

4. Pulvis ex granulis exiguis conſtans tandem exſiccatur.

Quodſi exſiccato carbonem candentem admoveas, vel unica ſcintilla ope ſilicis ex chalybe eliſa in eum decidat; illico ignem concipiet, flamma ſubita aſcendet, elatere inſigni prædita, & hac diſparente fumus craſſus in ſublimi cernetur.

Carbone nimirum candente admoto, in granulo, quod contingit, ſulphur & nitrum liquefit (§. 17. 18), immo ſulphur in flammam abit (§. 18) & carbonarii pulviſculi candefiunt (§. 19). Similiter ſi ſcintilla ignis in granulum pulveris decidit, particulam ſulphuris & nitri adjacentem liquefacit atque accendit (§. 17. 18). Unde ſulphuris & nitri particulæ in flammam abeunt & pulviſculum carbonarium una ſecum evehunt (§. 22). Dum vero hæc flamma adjacentem pulviſculum carbonarium alium attingit, eum candefacit (§. 19). quo facto ut ante particulæ ſulphuris & nitri eidem contiguæ liquefiunt, & in flammam conjiciuntur. Sicque omnis tandem pulveris pyrii maſſa in flammam abit, vi elaſtica inſigni prædita, quia nitrum accenſum expanditur (§. 17). Quoniam vero pulviſculi carbonarii & nitri in particulas non ſatis tenues diſſolvuntur; flamma extincta, fumus craſſus relinquatur neceſſe eſt.

SCHOLION.

25. *Pulveris pyrii compoſitiones alias præſcribunt Auctores alii.* Simienowitzius (c) *ſequentes commendat. Pro tormentis & mortariis* Rec. *nitri lib.*

(c) Pyrotechniæ part. 1. c. 14. f. 61.

lib. 100, *ſulphuris* 25, *carbonum* 25, *vel nitri lib.* 100, *ſulphuris* 20, *carbonum* 24: *pro bombardis* Rec. *nitri lib.* 100, *ſulphuris* 18; *carbonum* 20; *vel nitri lib.* 100, *ſulphuris* 15, *carbonm* 18; *pro ſclopis ſeu bombardis minoribus nitri lib.* 100, *ſulphuris* 12, *carbonum* 15; *vel nitri lib.* 100, *ſulphuris* 10, *carbonum* 8. Suriræus a S. Remigio (d) *commendat nitri libr.* $76\frac{1}{2}$, *ſulphuris* $12\frac{1}{2}$ & *carbonum* $12\frac{1}{2}$: *omnium maxime vero prædicat* Miethius (e), *ſi recipias nitri libram unam, carbonum uncias* 3 & *ſulphuris* 2 *vel* $2\frac{1}{4}$, *quo pulvere pyrio fortiorem fieri poſſe negat. Quamvis autem vulgo, ut ex compoſitionibus præcedentibus apparet, pulvis pyrius minorum virium paretur pro tormentis, quam pro bombardis; id tamen ſine ratione ſufficiente fieri contendit* Miethius & *inſigni ſumtuum diſpendio fieri evidente calculo evincit. Ad tormentum ſcilicet majus onerandum requiruntur pulveris communis tormentarii libræ* 24, *adeoque ſi decies oneretur*, 240; *eidem vero ſcopo ſatisfaciunt pulveris fortioris libræ* 180: *unde juxta* compoſitiones *modo allatas calculo inſtituto deprehenditur, plus ſumtuum requiri, ſi pulvere tormentario, quam ſi bombardario utaris.*

SCHOLION 2.

26. *Machinas ad materiam pulveris pyrii contundendam neceſſarias in Elementis Mechanicæ* (§. 986, 989) *deſcripſimus.*

SCHOLION 3.

27. *Si quis ſine multo labore pulverem pyrium parare voluerit; ſulphuris, nitri ac carbonum debitam quantitatem olle fictili indat, & aqua affuſa intervallo duarum vel trium horarum ad ignem coquat, donec aqua fere omnis exhalaverit. Maſſa per aliquod temporis intervallum æſtate radiis ſolaribus, hieme vero calori fornacis exponatur, ut eum ſiccitatis adipiſcatur gradum, qui ſufficere videtur, ut in grana commode redigatur.*

SCHOLION 4.

28. *Pulverem fulminantem animi gratiæ conficies, ſi nitri uncias tres, ſalis tartari duas & ſulphuris unam in mortario contundas, ut invicem probe commiſceantur miſcibilum ſingulorum pulviſculi. Quodſi exiguam ejus quantitatem cochlerari inditam carbonibus candentibus imponas; ubi liquefacta fuerit, ingenti cum fragore accendetur monetamque impoſitam magno cum impetu laqueari conclavis admovebit; vaſis fictilibus ſi includitur, ea cum fragore in plurima fruſta disjicit.*

PROBLEMA 5.

29. *Pulverem pyrium examinare.*

RE-

(d) Memoires d'Artillerie Tom. 2. p. 109.

(e) Artiller. praxi recentiore Tom. 2. c. 40. f. 55.

RESOLUTIO.

1. Chartæ mundæ vel tabulæ ligneæ imponantur aliquot pulveris pyrii acervuli.
2. Uni admoveatur carbo candens.

Quodsi extemplo ignem concipiat, fumus recta ascendat, nihil sordium residuum fuerit, nec chartæ notam inurat; id indicio erit, sulphur & nitrum rite fuisse defæcatum, omnes materias vero bene contritas & invicem commixtas, prout ex rationibus ad problema præcedens allatis apparet. Quodsi vero reliqui acervuli una accendantur, aut multum salis communis nitro permixtum, aut carbones non satis contriti, aut miscibilia non bene commixta sunt. Si nitrum & sulphur a nociva pinguedine non fuerint liberata, ea maculabitur charta. Si nitrum alias non fuerit defæcatum; charta sordibus inquinatur.

PROBLEMA 6.

30. *Pulveris pyrii vires probare.*

RESOLUTIO.

Tab. I. Fig. 1. 1. Paretur prisma quadrangulare AB ex ferro seu chalybe & superficies ejus poliatur. Longitudo sit duorum circiter pedum, latitudo & crassities digiti unius.
2. Latus unum dividatur in aliquot partes æquales, & ad singula divisionum puncta fiant foramina, impeditura, ne operculum C sursum propulsum relabatur.
3. Ad extremitatem imam prismatis ponatur vasculum metallicum BD, operculo C tectum, quod elatere instructum, ut ejus ope in altitudine, ad quam ascendit, retineri possit.

Quodsi vasculum pulvere pyrio impleas & per foramen ad basin accendas; operculum C vi pulveris pyrii sursum propelletur, & vi elateris in gradu, ad quem pervenit, retinebitur.

Aliter.

Alii utuntur machina, in qua pulvis pyrius in vasculo A accensus laminam elasticam B deprimit, vi pulveris ad deprimendum requisita ex numero dentium rotæ C infra laminam depressorum æstimanda. Tab. I. Fig. 2.

CAP.

CAPUT II.
De
IGNIBUS BELLICIS SEU NOCIVIS.

DEFINITIO 3.

31. *Granata* eſt globus ferreus, cupreus vel vitreus pulvere pyrio repletus & tubo ligneo, qui materia incendaria plenus, inſtructus. Dicitur *granata minor* ſeu *manualis*, ſi manibus in hoſtem emitti poſſit; *major* vero ſive *Bomba*, ſi ex mortario ejaculatur.

DEFINITIO 4.

32. *Grando pyrotechnica* (eine Kartetſche) eſt cylindrus, conus vel conus truncatus ex papyro, linteo craſſiori, lamina ferrea &c. confectus, & pulvere nitrato atque catenis, glandibus plumbeis, clavis, globis ſclopetariis &c. repletus.

DEFINITIO 5.

33. *Pluvia pyrotechnica* eſt globus ligneus pulvere nitrato aliisque materiis incendiariis repletus, qui disjectus materiam ardentem effundit.

DEFINITIO 6.

34. *Urnæ* ſeu *lagenæ pyrotechnicæ* ſunt vaſa fictilia pulvere pyrio repleta, in medios hoſtes projici ſolita.

DEFINITIO 7.

35. *Cylindrus pyrotechnicus* eſt cylindrus pulvere nitrato repletus.

DEFINITIO 8.

36. *Saccus pyrotechnicus* eſt ſaccus pulvere nitrato aliisque neceſſariis repletus.

DEFINITIO 9.

37. *Famulus pyrotechnicus* eſt cylindrus cavus innumeris foraminibus inſtructus & pulvere pyrio aliisque materiebus implendus.

DEFINITIO 10.

38. *Globi incendiarii* ſunt globi ex linteo craſſiori parati, pulvere nitrato aliisque materiebus replendi.

DE-

DEFINITIO 11.

39. *Globus lucens* eſt globus incendiarius, qui lumen intenſum undiquaque ſpargit.

DEFINITIO 12.

40. *Globus fumans* eſt globus incendiarius, qui fumo aërem circumcirca obſcurat.

DEFINITIO 13.

41. *Globus fœtens* eſt globus ingentem fœtorem ſpargens, ubi incenditur.

PROBLEMA 7.

42. *Bombam parare.*

RESOLUTIO.

Tab. I. Fig. 3. 1. Fiat ex ferro fuſo globus cavus AB ſatis ſpiſſus, habens lumen rotundum in A, per quod bomba repleri & accendi poſſit, atque anſis circularibus C & D præditus, ut commode in mortarium, ex quo ejaculatur, demitti queat.

2. Cum globus ſuper carbonibus candentibus canduerit, aëri libero exponatur, ut lente frigeſiat. Quoniam enim ignis ferrum dilatat, occulta quædam foraminula vel rimæ, ſi adfuerint, aperientur magis, aëre præſertim incluſo vi elateris ſuperficiem continuam perforante (§. 146 *Aërom.*).

3. Cavitas globi repleatur aqua frigida & lumen probe obturetur.

4. Exterior ſuperficies aqua fervida & ſapone lavetur, quia ſaponaria aqua viſcidior reliqua. Quodſi enim quædam foraminula adfuerint, aër calore rarefactus egredietur (§. *cit.*) & bullas in ſuperficie globi formabit.

5. Si nullus in globo defectus notetur, cavitas fere tota pulvere pyrio granulato impleatur, ſpatio nonniſi exiguo vacuo relicto, ut dum

6. tubulus ligneus ſive fuſum AE figuram coni truncati referens per lumen adigitur, & glutine ex calce viva, cinere puro, polline lateritio atque limatura Martis bene contuſa mediante aqua glutinoſa ſubigendis, vel ex quatuor partibus picis nigræ, colophoniæ partibus duabus, terebynthinæ una & ceræ itidem una, compoſito firmatur, pulvis non conteratur: quoniam granulati major vis deprehenditur,

ditur, quam in pollinem redacti.

7. Tubulus repleatur materia incendiaria ex nitri unciis duabus, ſulphuris uncia una & pulveris pyrii in pollinem redacti unciis tribus invicem commixtis compoſita & tudicula lignea vi adigenda.

Quodſi materia incendiaria accenditur, lento igne abſumitur: quæ ubi ad pulverem pyrium ſerpit, is una incenſus maximo cum fragore globum in plurima fruſta disjicit, non ſine maximo damno corporum obſtantium.

SCHOLION 1.

43. *Egregium in oppugnatione & expugnatione urbium uſum præſtant bombæ: nihil enim tam indomitum, quod huic vi non cedat.*

SCHOLION 2.

44. *Ut autem certum damnum daturæ præſumantur, ſollicite cavendum eſt, ne accendatur pulvis pyrius, antequam ad locum deſtinatum pervenerint. Unde tubulus incendiarius filo cannabino tenuiori circumligatur & aqua glutinoſa maceratur.*

SCHOLION 3.

45. *Granatæ manuales a bombis nonniſi magnitudine differunt, & globi etiam ex ligno atque vitro fieri ſolent. Corporibus hominum, quæ, dum diſſiliunt, contingunt, maxima damna inferunt. Primum Bombæ dicebantur, quæ figuram habebant ovalem, & Granatæ, quæ erant figuræ ſphæricæ, quantæcunque eſſet molis.*

SCHOLION 4.

46. *Cum autem bombæ ipſæ magnitudine a ſe invicem differant, aliquot earum dimenſiones in tabula ſequente apponere libet; ubi notandum craſſitiem apponi duplicem, quia prope fundum communiter majorem faciunt.*

Diamet. bombæ.	Craſſities bombæ.		Diam. lum.	Quant pulver pyrii.	Pond. bomb.
17″ 10‴	2″ 0‴	2″ 10″	20‴	48	490
11 8	1 4	1 8	16	15	130
8 0	0 10	13	1	4	40

Craſſitiem bombæ faciunt alii $\frac{1}{8}$, vel $\frac{1}{9}$ vel $\frac{1}{13}$ totius diametri; diametrum vero luminis $\frac{2}{9}$ vel $\frac{1}{7}$ illius.

SCHOLION 5.

47. Miethius *pro bombis hanc pulveris pyrii compoſitionem commendat* (*f*). Rec. *Nitri optime defæcati libras* 100, *carbonum* 20, *ſulphuris* 13. *Maſſa* 24 *horarum intervallo contundatur & aceto vini optimo cum allio decocto atque ſpiritu vini camphorato*

(f) Tom. 3. c. 32. f. 41.

rato humectetur. Tandem decenter in granula redigatur.

PROBLEMA 8.

48. *Grandinem pyrotechnicam parare.*

RESOLUTIO.

Tab. I. Fig. 4. Fiant pixides cylindricæ ligneæ vel ex laminis ferreis ſtanno obductis AB & ſilicibus aliisque lapidibus ovi columbacei molem non ſuperantibus, glandibus plumbeis, clavis ferreis, catenis, aliisque ferramentis impleantur.

Tab. I. Fig. 5. Eadem gradine replentur ſacci ex tela craſſiori conſuti CD & filis ferreis conſtricti, tandemque pice illinendi.

Quodſi grando pyrotechnica ex tormentis majoribus in hoſtem emittatur; per amplum ſpatium diffuſa plurimorum corpora una lædit, vel prorſus internecioni dat.

PROBLEMA 9.

49. *Saccum ovalem globi incendiarii delineare & conſuere.*

RESOLUTIO.

Tab. I. Fig. 6. 1. Diameter mortarii, ex quo globus ejaculandus, AB in 5 partes æquales dividatur (§. 275 *Geom.*).

2. Circini crure uno in ſecundo diviſionis puncto C poſito, intervallo CB deſcribatur arcus EBD &

3. Ex B eodem intervallo BC alius E C D priorem interſecans in E & D.

4. Quinque ſegmenta figuræ E C D B æqualia & ſimilia exſcindantur ex tela craſſiori atque conſuantur.

Dico, ſaccum ovalem habiturum circulum maximum paulo minorem eo, qui circa diametrum mortarii AB deſcribitur.

DEMONSTRATIO.

Illud per ſe patet, peripheriam circuli maximi ſacci eſſe æqualem ipſi CB quinquies ſumtæ. Eſt vero $CB = \frac{3}{5}$ AB *per conſtruct.* adeoque peripheria iſta $\frac{15}{5}$. Quare cum Diameter AB ſit ad peripheriam ſphæræ eadem deſcriptam ut 100 ad 314 (§. 426 *Geom.*), ſi $AB = 5$, erit peripheria circuli circa diametrum mortarii deſcripti $15\frac{7}{10}$. Patet adeo, ſacci circulum maximum eodem eſſe paulo minorem. *Q. e. d.*

Aliter.

Dividatur AB in quatuor partes æquales, & ex C atque B inter-

tervallo trium partium CB describantur ut ante arcus ECD & EBD: Dico quatuor istiusmodi segmenta, quale ECDBE, conficere saccum ovalem ut ante.

DEMONSTRATIO.

Eadem est, quæ proxime præcedens.

SCHOLION.

50. *Facile quidem ex principiis Geometriæ construi posset saccus perfecte sphæricus: sed cum ex subsequentibus appareat, tali accuratione in pyrotechnia non esse opus, eam constructionem omittimus, præsertim cum sit difficilior reliquis, sequentem addidisse contenti.*

PROBLEMA 10.

51. *Saccum sphæricum globi incendiarii delineare & conficere.*

RESOLUTIO.

Tab. I. Fig. 7. 1. Circa diametrum globi AB describatur circulus & in quatuor quadrantes dividatur.

2. Ex B intervallo BC describatur arcus CE & ex C eodem intervallo alius BE priorem intersecans in E; tandem ex E tertius BC.

3. Ex tela crassiori fiant 8 segmenta ipsi CBE æqualia & consuantur.

PROBLEMA 11.

52. *Massam componere, qua sacci globorum incendiariorum repleri possunt.*

RESOLUTIO.

1. Pulvis pyrius granulatus teratur & triti libris decem addantur nitri libræ 2, sulphuris 1 & colophoniæ itidem libra una. Vel 6 libris pulveris pyrii adjiciantur nitri libræ 4, sulphuris itidem 4, vitri in pulverem redacti libra una, antimonii dimidia, camphoræ dimidia, Salis Ammoniaci una & salis communis unciæ 4.

2. Materiæ reliquæ non adeo subtiliter terantur ut pulvis, ne effectus imminuatur.

3. Ut igitur constet, omnia rite esse peracta, materia præparata tubus ligneus adimpleatur, cujus diameter longitudinem unius digiti circiter adæquat: quodsi flamma ad duplam tubi longitudinem ascenderit; & igniculos crepitantes undiquaque sparserit

corium

corium tympani adurentes, nec exſpiret, niſi ſymbolo Apoſtolico non nimis feſtinanter recitato (quod vult *Siemowiwitius* (g)); omnia bene ſeſe habebunt.

SCHOLION.

53. *Alias compoſitiones tradit* Buchnerus (h), *ipſo uſu comprobatas. In earum numero ſunt, quas nullus ingreditur pulvis pyrius, veluti ſi ſumantur nitri purificati & in pollinem redacti libræ 6, ſulphuris purificati libra una cum 12 ſemunciis, granorum ſinapis $\frac{3}{4}$ unius libræ & vitri contuſi ſemunciæ 3. Dividunt enim artifices compoſitiones iſtas in nigras, ſubnigras & candidas, quarum illas nullum nitrum, has nullus pulvis pyrius ingreditur; alii vero & nitrum & pulverem pyrium recipiunt.*

PROBLEMA 12.

54. *Globum repletum ligare.*

RESOLUTIO.

Tab. I. Fig. 8.

1. Fiant duo annuli ferrei AB & CD, quorum unus aptatur circa lumen G, ubi globus incenditur, alter prope baſin. Diameter ſuperioris eſt $3\frac{1}{2}$, inferioris 3, ſi pondus globi 100 librarum; iſta 3, hæc 2, ſi pondus librarum 75; iſta 2 hæc $3\frac{1}{4}$ digitorum, ſi pondus librarum 25; iſta denique $1\frac{1}{7}$. hæc $1\frac{1}{4}$ digiti, ſi pondus globi librarum 15.
2. Funiculus ad annulos religetur, ita ut diverſæ ejus partes referant ſemicirculos maximos ſphæræ per polos globum ſecantes.
3. Ad funiculos ſecundum longitudinem globi extenſos religentur alii eos ad angulos rectos ſecantes ac inter ſe paralleli, facto in interſectione qualibet nodo.
4. Ex laminis cupreis afferruminatis parentur ictus, quorum longitudo HI ſit diametri ſuperioris H ſextupla & in areolis quadratis, quas funiculi ſe mutuo interſecantes formant, in globum terebra perforatum adigantur.
5. Ictus repleantur pulvere pyrio uſque ad dimidiam altitudinem & immiſſo globo plumbeo ſpatium reliquum ſtupa aut charta impleatur.

PROBLEMA 13.

55. *Globum incendiarum baptizare.*

(g) part. 1. lib. 4. c. 5. f. 140.
(h) part. 1. f. 83. & ſeqq.

RESOLUTIO.

1. In tabula lignea deſcribatur circulus circulo maximo globi æqualis & figura exſcindatur.

2. in aheno cupreo liquefiant picis nigræ libræ 4 & colophoniæ 2, affundatur olei lini vel terebinthinæ libra una.

3. Cum omnes materiæ probe fuerint commixtæ, ahenum ab igne removeatur, & pulvis pyrius tritus eidem immiſceatur, donec ſatis tenax evaſerit maſſa.

4. Lumen incendiarium obturetur & globus uſque ad ipſum lumen immergatur maſſæ.

5. Obtegatur circum circa ſtupa & denuo immergatur, donec ejus ſuperficiei peripheria circuli ſupra deſcripta undiquaque congruat.

SCHOLION.

56. *Globi incendiarii inſerviunt ædibus incendendis, quæ ſcandulis vel ſtramine teguntur &, ſi ictibus inſtructi, hominum quoque ſtragem edunt. Ceterum per ſe patet, in conficiendo ſacco pro globis incendiariis habendam eſſe tam funiculorum, quam baptiſmi rationem, ne diameter globi fiat juſto major. Unde diameter mortarii, circa quam deſcribitur circulus* (§. 49. 51) *in uſum ſegmentorum delineandorum tantiſper imminuenda.*

PROBLEMA 14.

57. *Globum granatis manualibus repletum componere.*

RESOLUTIO.

1. Ex ligno tiliaceo probe exſiccato tornetur vas cylindricum cavum ABCD fundum ſatis craſſum BC habens & glutine in ſpiritu vel aceto vini ſoluto, aliqua terebinthinæ portione adjecta, ſuperficies tam interior, quam exterior aliquoties illinatur, tandemque tela craſſiori obducatur. Sit nempe altitudo AB ad diametrum AD ut 3 ad 2, craſſities fundi $\frac{1}{2}$, laterum vero $\frac{1}{8}$ diametri. Tab. I. Fig. 9.

2. In vaſis medio ad baſin normaliter conſtituatur tubus ligneus EF pulvere granulato plenus & undiquaque foraminulis pertuſus, per quæ ignis quaquaverſum una ſerpat, incenſione facta.

3. Cavitati immittantur tres granatarum manuariarum ſeries, ſpatiis intermediis pulvere pyrio granulato aliaque materia pyrotechnica repletis, ut granatæ

natæ e ſitu ſuo dimoveri nequeant, etiamſi globus huc illucque volvatur.

4. Operculum convexum AD maxima, qua fieri poteſt, vi adigatur, & majoris firmitatis gratia clavis in A & D firmetur, ſpatio inter operculum & pulverem pyrium ramentis lignorum repleto & lithocolla ſuperfuſo.

5. Firmitatis quoque gratia globus annulis ferreis circumdetur aut funiculis circumligetur.

6. Denique in operculo tubus incendiarius G partim cochleæ partim lithocollæ ope firmetur & materia incendiaria (§. 51) repleatur.

Quamprimum ignis ad pulverem pyrium in tubo EF contentum ſerpit, omnes granatæ una incenduntur (§. 24) & globo disjecto cum ingenti adſtantium damno in fruſta diſſiliunt.

SCHOLION.

58. *Utiliſſimum hoc globorum genus noſtris* die Trenchéen-oder Spreng-Kugel *dicitur; ſoletque ſubinde inſtar globorum incendiariorum ex ſacco parari.*

PROBLEMA 15.

59. *Stupam pyrotechnicam præparare.*

RESOLUTIO.

1. Stupa vel goſſypium in funiculi formam contortum in 4 partibus aceti vini, urinæ duabus & ſpiritu vini una, addita nitri defæcati parte una & pulveris triti itidem una coquatur, donec humor omnis exhalaverit.

2. Stupa in pulvere granulato volutetur & ad calorem Solis vel fornacis exſiccetur.

SCHOLION.

60. *Quodſi deſideres, ut ſtupa pyrotechnica lenta flamma conſumatur, in ſolo aceto coquatur, in quo nitrum defæcatum ſuit ſolutum.*

PROBLEMA 16.

61. *Igneam pluviam efficere.*

RESOLUTIO.

1. In frixorio fictili ſuper carbonibus candentibus liquefiant ſulphuris libræ 24.

2. In ſartagine calefactum nitrum, ut liquationi proximum exiſtat, ſulphuri commiſceatur, quod ne incendatur, ſummopere caveri debet.

3. Re-

3. Remoto ab igne frixorio, immisceantur pulveris granulati libræ 8. Hanc massam in posterum *materiam liquefactam* vocabimus: nostri **geschmelztten Zeug** dicunt.

4. Massa probe subacta super marmor politum vel laminam metallicam effundatur, ne adhæreat, & frigefacta in fragmenta nuci æqualia dividatur.

Tab. I. Fig. 10. 5. Fragmenta stupa pyrotechnica circumdentur (§. 58) &

6. In globo ligneo ABCD reponantur intra pulverem granulatum.

7. Tandem operculo AB sufficienter firmato in fundo CD camera accensoria E materia incendiaria consueta adimpleatur & totus globus tela crassiore obductus pice baptizetur (§. 54).

SCHOLION.

62. *Ignea pluvia convenit ædibus, quæ scandulis vel stramine tecta sunt.*

PROBLEMA 17.

63. *Famulum pyrotechnicum facere.*

RESOLUTIO.

Tab. I. Fig. 11. 1. Fiat cylindrus ligneus cavus ABDC multis foraminibus undiquaque pertusus. Diameter ejus AB sit æqualis diametro machinæ, ex qua ejaculatur. Longitudo AC sit trium diametrorum, diameter vero cavitatis sit $\frac{1}{3}$ unius.

2. Cylindrus desinat in cuspidem CED, ferro munitam, cujus longitudo GE est altitudinis AC subtripla, ut famulus ex tormento emissus terræ infigatur & stando operetur, unde nomen habet.

3. Cavitas cylindri repleatur pulvere trito cum quarta carbonum parte permixto & spiritu vini vel petroleo humectato.

4. In foramina adigantur ictus ferrei pulvere granulato & globis plumbeis onerati (§. 53).

5. Tandem firmitatis gratia cylindrus tribus annulis ferreis circumdetur.

Quodsi pulvis pyrius in cavitate incendatur, lenta flamma absumetur: quæ quoties ad ictum serpit, subita flamma corripitur pulvis granulatus & globum plumbeum non sine adstantium damno explodit.

SCHOLION 1.

64. *Famulus tormento ita ingeritur, ut ejus lumen H pulverem pyrium, quo tormentum oneratur, contingat.*

SCHOLION 2.

65. *Si globus ferreus vel cupreus eodem modo, quo famulus pyrotechnicus oneratur*, Capitis mortui *fert nomen.*

PROBLEMA 18.

66. *Globum lucentem componere.*

RESOLUTIO.

1. Super carbonibus candentibus liquefiant æquales ſulphuris, picis & terebinthinæ portiones.
2. Globus lapideus vel ferreus, cujus diameter multo minor eſt diametro mortarii, ex quo ejaculari debet, materiæ liquefactæ immergatur.
3. Mox in pulvere pyrio granulato volutetur & goſſypio circumcirca veſtiatur: quo facto,
4. denuo immergatur, & reliqua ſimiliter repetantur, donec cavitati mortarii conveniat. Ultimum vero pulvere granulato undiquaque conſpergatur.

Quodſi globus accendatur, continuo ardens loca vicina collustrabit.

(*Wolſii Matheſ. Tom.* 4.)

PROBLEMA 19.

67. *Globum obſcurantem componere.*

RESOLUTIO.

1. Fiat ſaccus ovalis, vel ſphæricus (§. 49. 51).
2. Super carbonibus candentibus liquefiat reſina.
3. Adjiciatur æqualis pars nitri non defæcati, itemque ſulphuris, una cum parte quinta carbonum.
4. Maſſæ probe ſubactæ ſtupa diſſecta immiſceatur.
5. Tandem ſaccus eadem repleatur & baptizetur (§. 55).

Quodſi globus accendatur, continuo ardebit & aërem obſcurabit.

PROBLEMA 20.

68. *Globum fœtentem componere.*

RESOLUTIO.

1. Super igne leni liquefiant picis libræ 10, reſinæ lib. 6, nitri lib. 20, ſulphuris lib. 8, colophoniæ lib. 4.
2. Admiſceantur carbonum libræ 2, unguium equinorum diſſectorum lib. 6, aſæ fœtidæ lib. 3, ſaraceni putidi lib. 1, & ſi qua alia ſunt, quæ fœtorem excitant.
3. Reliqua fiant ut ſupra (§. 66).

CAPUT III.

De IGNIBUS FESTIVIS.

DEFINITIO 15.

69. *Pyrobolus* est ignis festivus ex cylindro chartaceo materia pyrotechnica repleto constans, ad insignem altitudinem ascendens & quam primum ascensus sistitur, dissiliens.

SCHOLION.

70. *Pyrobolorum multus est usus in ignibus festivis: neque enim solum solitarii adhibentur; verum etiam compositionem aliorum frequenter ingrediuntur.*

DEFINITIO 16.

71. *Globi aërei* sunt, qui ex mortariis in altum ejaculantur, perinde ac pyroboli dissilientes, quamprimum ascensus terminatur.

DEFINITIO 17.

72. *Globus aquaticus* est, qui in aqua natans ardet & tandem in ea dissilit.

DEFINITIO 18.

73. *Globus terrestris* est, qui e mortario ejaculatus in terram decidit ibique ardens tandem dissilit.

DEFINITIO 19.

74. *Globi lucentes* sunt, qui e mortario emissi per aliquod temporis spatium ardent & circumjectam regionem valde illustrant.

PROBLEMA 21.

75. *Pyrobolorum formas parare.*

RESOLUTIO.

1. Ex ligno duro tornetur cylindrus AB intus cavus & tam in coronide HC, quam in basi BD ornatu architectonico vestitus. Ratio dimensionum pro diversitate pyrobolorum conficiendorum mox in scholio exponetur. Solent etiam majores ex orichalco; minores ex osse parari. Sit vero cylindrus cavus utrinque apertus. Tab. I. Fig. 12. n. 1.

2. Ex eadem materia, qua cylindrus constat, fiat quadra EF, in cujus medio tornetur hæmisphærium G, diametri multo minoris, quam

quæ

quæ eſt cavitatis cylindri, inſiſtens alii cylindro minori IK, qui intra baſin BD immitti & mediante clavo LM firmari poteſt.

SCHOLION.

76. *Non omnes Autores rationes dimenſionum eodem modo tradunt : ſequentes præſcribit* Simienowitius (i). *Si diameter luminis RS fuerit æqualis diametro globi plumbei unius libræ vel ad ſummum duarum , erit altitudo cylindri cum coronide & baſi HE* 7 *diametrorum, altitudo quadræ EF* $1\frac{1}{3}$, *altitudo cylindri IK* 1, *diameter IN* $\frac{19}{20}$, *diameter hemiſphærii G* $\frac{2}{3}$ *IN, altitudo capituli HC* 1, *craſſities TV* $\frac{1}{2}$, *maxima in capitulo & baſi* 1. *Si diameter fuerit major diametro globi trium librarum, altitudo quadræ EF unius diametri, craſſities TV* $1\frac{1}{3}$, *altitudo ME* $1\frac{5}{7}$, *in capitulo HC faſcia infima* $\frac{10}{70}$, *echinus* $\frac{8}{70}$, *aſtragalus* $\frac{2}{70}$, *ſupercilium cum apophyge* $\frac{18}{70}$, *altitudo cylindri IK* 1, *vel in majoribus a libris* 40 *uſque ad* 70, $\frac{2}{3}$, *in maximis, nempe a* 70 *uſque ad* 100, *nonniſi* $\frac{1}{2}$, *diameter cylindri IN* $\frac{5}{7}$, *diameter hemiſphærii* $\frac{6}{8}$ *IN. Cæterum* Simienowitius *multiplici praxi ſe edoctum fatetur , ſi diameter luminis dividatur in* 100 *partes , pro diverſo pondere globorum plumbeorum, quorum diametro æquatur, numeros ſequentes multiplicandos eſſe per* 7, *ut prodeat altitudo AE.*

Pondus globi plumbei	Altitudinis AE ſubſeptuplum	Pondus globi plumbei	Altitudinis AE ſubſeptuplum
1	100	45	77
2	98	50	75
4	96	55	73
6	94	60	71
8	92	65	69
10	91	70	67
12	90	75	66
15	88	80	64
20	86	85	62
25	84	90	61
30	82	95	59
35	80	100	57
40	78		

PROBLEMA 22.

77. *Pyrobolos conficere.*

RESOLUTIO.

1. Fiat cylindrus ligneus AB, cujus diameter $\frac{3}{4}$ diametri luminis formæ (§. 75), longitudo autem altitudini ejuſdem æqualis, una cum capulo AD & circa eum complicentur chartæ, donec cavitatem formæ expleant. Tab. I. Fig. 12. n. 2.

2. In charta complicata fiat FG altitudini hemiſphærii G æqualis, & filo cannabino tenuio- n. 3. n. 1. n. 4.

(i) part. 1. lib. 3 c. 1 & 2. f. 76. & ſeqq.

nuiori conſtringatur, & ope hemiſphærii capulo affixi alterique in forma æqualis in decentem figuram compingatur.

3. Reliquum ſpatium EG, pyrobolo in formam immiſſo; repleatur materia pyrobolyſtica in ſequenti ſcholio mox deſcribenda & ope cylindri
n. 5. lignei IK & mallei validiſſime compingatur, alias enim pyroboli non aſcendent.

4. Materiæ impletæ imponatur orbiculus chartaceus, ligneus vel ferreus, isque perforatus in medio, & calido glutine ad tubum chartaceum firmetur.

5. Spatium reliquum pulvere pyrio granulato ad altitudinem unius diametri aſſurgens repleatur & pyrobolus in E ut in G conſtringatur.

6. Tandem in G pyrobolus terebretur eo modo, quem figuræ inſpectio docet. Neceſſe autem eſt, ut terebratio in medio fiat, & eo demum tempore, quo iis uti decrevimus.

7. Ut vero recta aſcendat, virgæ tenui MN alligetur. longitudinem pyroboli octuplam habenti, ita quidem, ut ſi digitum prope foramenincenſorium G admoveas, virga tantiſper præponderet. Vel etjam virgæ loco duabus alis M n. 6.
& N inſtruatur.

SCHOLION I.

78. *Compoſitiones pro pyrobolis variis ſequens tabula exhibet: ubi duo numeri notant pondera extrema.*

Pondus Pyrob.	Nitrum	Carbones	Sulph.	Pulvis tritus
100.60	30 lib.	20 lib.	10 lib.	
50. 30	30	18	7	
20. 18	42	26	12	
15. 12	23	16	8	
10 9	62	20	9	
9. 6	35	10	5	
6. 4	64	16	8	
3. 2	60	15	2	
1		6	2	32
18Sem.	8 Sem.	4Sem.	2Sem.	18 Sem.
12. 10	24	8	3	30
6. 4	4	3	1	24
2. 1		4		30
$\frac{1}{2}$. $\frac{1}{16}$		$1\frac{1}{2}$		9

Nimirum pro pyrobolis majoribus compoſitio ideo debilior, ne nimis cito igne conſumatur: quæ eadem ratio eſt, cur nullus pulvis pyrius, quemadmodum in minoribus admiſceatur. Ceterum eas, quas hic exhibemus, compoſitiones

nes tanquam usu & ratione comprobatas commendat Simienowitius (k).

SCHOLION 2.

79. *Terebrationem nonnulli absolvunt, dum pyrobolum onerant, per basin inferiorem ferrum cuspidatum* n. 7. *PQ in pyrobolum intrudentes, quod oneratione absoluta rursus extrahitur. Fit autem terebratio per duas tertias partes altitudinis demta cavitatis diametro: diameter in G est $\frac{1}{4}$ diametri* n. 3. *cylindri & in L $\frac{1}{8}$ inferioris.*

SCHOLION 3.

80. *Quidam non ex charta, sed ex ligno tiliaceo tubos pyrobolorum tornant & corio tenui superinducunt, filis cannabinis obvolvunt & hinc denuo corio vestiunt. Sunt etiam, qui eosdem ex ferrea lamina parant.*

SCHOLION 4.

81. *Sunt qui loco virgæ ligneæ* (§. 77) *utuntur filo ferreo cum globulo plumbeo appenso.*

COROLLARIUM 1.

Tab. II. Fig. 14. 82. In superficie rotæ sive circulari, sive polygonæ ABCDEF si ita disponantur pyroboli, ut ex figura apparet: rota in gyrum agetur pyrobolo accenso, & uno dissiliente accendetur alter.

SCHOLION.

83. *Solent rotæ charta circumvestiri & a pictore pingi, ut artificium, quo circumaguntur, lateat.*

COROLLARIUM 2.

84. Simili fere artificio ex duobus pyrobolis AB & CD inter se junctis componuntur baculi, qui accensi in gyrum aguntur. Tab. II. Fig. 14.

PROBLEMA 23.

85. *Stellulas conficere.*

RESOLUTIO.

1. Nitri libræ 3, sulphuris unciæ 11, succini in pulverem redacti 1, antimonii 1, & pulveris triti 3; vel sulphuris unciæ 11, nitri 6, pulveris triti $5\frac{1}{2}$, cum unciis 4 olibani, mastichis, crystalli, mercurii sublimati, & ambræ atque camphoræ uncia una, antimonii vero & auripigmenti dimidia misceantur.
2. Humectetur massa aqua gummi arabici vel tragacanthæ &
3. Inde fiant globuli magnitudinem nucis avellanæ non superantes, ad calorem Solis vel fornacis exsiccandi.

Quodsi accensi per aërem feruntur, stellulas mentientur.

PROBLEMA 24.

86. *Scintillas conficere.*

(k) loc. cit. f. 87. 88.

RESOLUTIO.

1. Nitri uncia una, materiæ liquefactæ (§. 61) dimidia, pulveris triti itidem dimidia & camphoræ duæ in pollinem redigantur.

2. Affundatur aqua, in qua gummi arabicum vel tragacantha solutum, & massa in pultem redigatur.

3. Immisceatur stupa pyrotechnica (§. 59) in frustula discerpta.

4. Fiant globuli pillulis Medicorum æquales & pulvere trito conspersi exsiccentur.

Quodsi accensi per aërem feruntur, scintillas referent.

COROLLARIUM.

Tab. II. Fig. 16. 87. In pyrobolis prope ictum stellulæ & scintillæ adhibentur, accendendæ ubi pyroboli dissiliunt.

SCHOLION 1.

88. *Eodem modo pyrobolis majoribus inserere licet minores, qui accensi per aërem volitant, & in eo tandem cum aliquo fragore dissiliunt.*

SCHOLION 2.

89. *Stellulæ & scintillæ in globis etiam aëreis frequenter adhibentur non sine voluptate spectatorum.*

PROBLEMA 25.

90. *Globos lucentes conficere.*

RESOLUTIO.

1. Super igne leni liquefiant antimonii libræ duæ, nitri 4, sulphuris 6, colophoniæ 4, carbonum 4: vel antimonii libra dimidia, nitri una, carbonum una, sulphuris dimidia colophoniæ una, picis dimidia. Notandum vero, materias singulas conterendas esse, antequam aheno immitantur.

2. Massæ liquefactæ immisceatur stupa, quæ omnem imbibere valeat.

3. Ex frigefacta fiant globi arbitrariæ magnitudinis, & stupa pyrotechnica vestiantur (§. 59).

COROLLARIUM.

91. Quodsi minores fiant, eodem modo, quo stellulæ ac scintillæ (§. 87), compositionem pyrobolorum ingrediuntur, incendendi ubi pyroboli dissiliunt.

PROBLEMA 26.

92. *Globum aereum componere.*

RESOLUTIO.

1. Fiat corpus ligneum ex parte cavum & hemisphaerico-ey- Tab. II. Fig. 17.

lindri-

lindricum, cujus dimensiones hoc modo determinentur. Diameter mortarii, ex quo globus ejaculari debet, dividatur in 12 partes æquales, erit diameter globi CD 11 istiusmodi partium & altitudo AE eidem æqualis, semidiameter hemisphærii EB ejus subdupla. Fiat porro $FC = \frac{1}{6}$ EB & crassities operculi $AG = \frac{1}{6}$ AE. Altitudo cameræ accensoriæ BH sit $\frac{3}{12}$, latitudo $\frac{2}{12}$ diametri DC: diameter denique foraminis accensorii $\frac{1}{24}$.

2. Fundus globi obtegatur pulvere trito & granulato invicem permixto.

3. Arundines IK repleti massa ex tribus partibus pulveris triti, duabus carbonum & una sulphuris composita atque petroleo vel spiritu vini humectata globo inserantur, donec totam cavitatem expleant. Ut vero arundines facilius ignem concipiant, pars infima solo pulvere trito, quod petroleo humectatum fuerit, onerari debet.

4. Postquam globus fuerit oneratus, linteum circumcirca agglutinetur.

5. Camera accensoria vel eadem materia, qua arundines, vel massa ex pulveris partibus 8, nitri 4, sulphuris 1, carbonum 2, aut ex pulveris partibus 4, carbonum 2 composita repleatur.

6. Tandem ad cameram accensoriam operculum ex panno crassiori firmetur, pulveris vi facile ejiciendum, & circa foramen accensorium stupa pyrotechnica in frusta discerpta (§. 59) agglutinetur.

Aliter.

Fiant omnia, ut ante, nisi quod in locum arundinum substituantur pyroboli (§. 77), vel solitarii, vel cum stellis & scintillis (§. 85 & 86) atque globis lucentibus (§. 90). Possunt etiam fieri globi aërei solis stellis, vel scintillis & materia pyrobolica onerati: itemque compositi, ita ut major minores alios contineat: quemadmodum sola inspectio figuræ docet. Tab. II. Fig. 18.

SCHOLION.

93. *Compositiones globorum aëreorum multis modis variari possunt, nec difficile erit in Pyrotechnia versato ex suo ingenio varia nova comminisci.*

PRO-

PROBLEMA 27.

94. ***Pyrobolos aquaticos componere.***

RESOLUTIO.

Tab. II. Fig 19. 1. Fiat Pyrobolus AB, cujus diameter æqualis diametro globi plumbei duarum vel trium unciarum, & terebretur usque ad tertiam altitudinis partem (§.77).

2. Fiat cylindrus chartaceus cavus CD & intra eum pyrobolus includatur.

3. Cylindrus pici ac ceræ liquefactæ immergatur, ut aquæ madori resistat.

Ita autem attemperanda est gravitas pyroboli ad gravitatem aquæ, ut cylindrus totus submergatur: sic enim pyrobolus accensus in aqua ardet.

SCHOLION.

95. *Alii loco cylindri utuntur cono truncato, vel etiam sphæroide. Sunt &, qui pondus ad basin inferiorem appendunt, hoc est ad eam, quæ foramini accensorio opponitur.*

PROBLEMA 28.

96. ***Globos aquaticos componere.***

RESOLUTIO.

1. Ex ligno tornetur globus cavus AFD habens in IK protuberantiam hemisphærico-cylindricam, diametro cylindri IK existente $\frac{2}{9}$ AD seu diametri globi. Tab. II. Fig. 20.

2. In ista protuberantia fiat foramen accensorium L, cujus diameter $= \frac{1}{9}$ AD.

3. In EF fit foramen rotundum, per quod globus oneratur, diametro $\frac{2}{9}$ ipsius AD existente, obturandum cylindro ligneo, oneratione absoluta.

4. Cavitas globi repleatur aliqua ex his compositionibus:

a) Rec. nitri defæcati lib. 16, sulphuris 4, serraginis ligneæ in aqua nitrosa coctæ & exsiccatæ 3, pulveris granulati $\frac{1}{2}$, scobis eburneæ $\frac{1}{4}$.

b) Rec. nitri lib. 6, sulphuris 3, pulveris triti 1, scobis ferreæ 2, picis Græcæ $\frac{1}{2}$.

c) Rec. nitri lib. 24, pulveris triti 4, sulphuris 12, serraginis ligneæ 8, scobis succini $\frac{1}{2}$, vitri in pulverem redacti $\frac{1}{2}$, camphoræ $\frac{1}{2}$.

Materiæ in quavis compositione terantur, misceantur & oleo lini, nucum, oleæ, cannabis, vel petroleo humectentur.

5. Adda-

5. Addatur ictus GH ex lamina ferrea paratus & pulvere granulato repletus, cujus diameter $\frac{1}{9}$ AD.

6. Foramen EF pice illinetur & tandem tantum plumbi liquefacti superfundatur, ut globus eandem cum aqua gravitatem specificam nanciscatur.

Aliter.

Loco sphæræ ligneæ alii utuntur cylindro, vel sphæroide, &, ut globus aquaticus in aqua totus mergatur; non tamen subsidat, pondus plumbeum appendunt. Reliqua fiunt ut ante.

Interdum globi passim perforantur & ictibus onerantur (§. 54), ubi tamen cavendum, ne, ictu exploso, aqua in cavitatem globi intret: id quod obtinetur, si primo loco explodantur, quorum orificia supremum locum occupant. Cum enim globus continuo levior evadat; major ejus pars ultra superficiem aquæ continuo attollitur (§. 95 *Hydrostat.*).

Aliter.

Tab. II. Fig. 21. Fiunt etiam globi cylindrici & pyrobolis onerantur, instar (*Wolfii Mathes. Tom.* 4.) globorum aëreorum, ictusque chartacei affiguntur. Exempli loco unum delineamus, in quo AB tubus accensorius, in B & C foraminula accensoria, per quæ ignis serpit ad materiam globis aquaticis propriam & superius descriptam CD & BE; F ictus chartaceus pulvere granulato repletus; GH operculum ligneum; IKLM tabula æquæ innatans. Communiter hunc globum *Examen apum* appellare solent.

PROBLEMA 29.

97. *Globum terrestrem componere.*

RESOLUTIO.

1. Fiat Sphæra lignea cava, cujus diameter paulo minor diametro mortarii, ut ante pro globis aquaticis.

2. Oneretur sphæra eadem materia, qua globi aquatici (§. 96) onerantur, & ictibus ferreis (§. 54) undiquaque instruatur. Foramen accensorium ultra superficiem globi emineat, ne terra obstruatur. Vel

3. Loco ictuum ferreorum ad superficiem sphæræ aptentur ictus chartacei.

Reliqua ex antecedentibus facile intelliguntur.

PROBLEMA 30.

98. *Literas ardentes efformare.*

RESOLUTIO.

Tab. II. Fig. 22.

1. In tabula quadrata oblonga delineentur litteræ, opera scriniarii ad profunditatem quartæ unius digiti partis excavendæ.

2. Ad latera canaliculorum sic efformatorum defigantur clavuli exiguo intervallo a se invicem distantes.

3. In cavitatem vero canaliculorum demittatur gossypium bene diductum & sulphure obductum, spatiolis intermediis massa ex pulvere trito & spiritu vini facta repletis.

4. Sulphur superius parumper comminuatur & pulvere trito obruatur, tandemque tragacantha in spiritu vini soluta obducatur.

5. Ubi literæ maduerunt, fila ferrea a clavulo uno ad alterum oppositum decussatim extendantur.

6. Obducantur denuo pulvere trito & spiritu vini subacto.

7. Charta iisdem agglutinetur.

Hæ literæ accensæ flamma cœrulea eaque lenta absumentur.

CAPUT IV.

De

TORMENTIS ET MORTARIIS.

DEFINITIO 20.

99. *Tormentum* est machina bellica, e qua globi ferrei, plumbei & lapidei vi pulveris pyrii ejaculantur versus loca axi cylindri, ex quo constat, in directum sita.

SCHOLION.

100. *Differentia tormentorum a diametris globorum, quæ inde ejaculantur,*

tur, petitur; sed apud nationes diversas diversimode distinguuntur. Nostrates tormenta distinguunt in majora & minora. Illa dicuntur **Carthaunen** *& distinguuntur* **in ganze / drey viertel / halbe / viertel und achtel Carthaunen:** *hæc vero appellantur* **Schlangen** *seu Colubrinæ & subdividuntur* **in ganze / halbe / virtel und halbe viertel Feld Schlangen:** *quibus adduntur tormenta omnium minima* **das Falckonet und Serpentinel.** *En tabulam, in qua pondus globi ferrei exprimitur ex tormento uno quolibet ejaculandi, itemque alterius, cujus diametro diameter tormenti æquatur.*

Nomina tormentorum.	Pondus globi ferrei	Pondus torment.	Diameter torment.
die gantze Carthaune	48 lib.	90 Cent.	54 lib.
die drey viertel Carthaune	36	78	40
die halbe Carthauue	24	64	27
die viertel-Carthaune	12	30	14
die achtel-Carthaune	6	20	7
die gantze Feld-Schlange	18	50	21
die halbe Feld-Schlange	9	30	10
die Viertel-Feld-Schlange oder Falckaune	6	25	7
das Regiment-Stücke	3		$3\frac{1}{5}$
das Falckonet	1	10	$\frac{17}{18}$
das Serpentinel	8 Unc.		$9\frac{1}{2}$ Unc.

Numeros hosce ex Miethii *Artilleriæ recentioris praxi potissimum descripsimus. Tormentorum apud Gallos nunc usitatorum rationem juxta* Suriræum de S. Remigio *sequens laterculus exhibet.*

Nomina tormentorum.	Pondus globi ferrei cujus diametro æquatur diameter tormenti.	Pondus tormenti
Le Canon	33 lib.	6200 lib.
Le Demi Canon d'Espagne	24	5100
Le Demi Canon de France ou Coulevrine	16	4100
Le Quart du Canon d'Espagne	12	3400
Le Quart du Canon de France ou la Batarde	8	1950
La moyenne	4	1300
Le Faucon & Fauconneau.	2 usque ad $\frac{1}{4}$	150 usq; ad 800

Tormenta Anglorum J. Taylor (1) *ita distinguit*.

Nomina tormentorum.	Pondus globi ferrei.		Pondus tormenti
Cannon Royal	58 lib.		8000 lib.
Demi Cannon large	36		6000
Demi Cannon ordinary	32		5600
Demicannon least	30		5400
Culverin largest	20		4800
Culverin ordinary	17 lib.	5 Unc.	4500
Culverin least	15		4000
Demiculver ordinary	10.	11	2700
Demiculver least	10		2000
Saker ordinary	6.		1500
Saker least	4.	12	1400
Minion largest	3.	12	1000
Minion ordinary	3.	4	800
A Falcon	2.	8	750
A Falconet	1.	5	400
A Rabinet		8	300
A Base		5	200

DEFINITIO 21.

101. *Calibra* est diameter globi, qui e tormento ejaculatur, vel etiam diameter tormenti illa paulo major.

DEFINITIO 22.

102. *Regula Calibræ* est instrumentum, in quo linea recta ita dividitur, ut pars prima sit æqualis diametro globi ferrei, lapidei vel plumbei libram unam pendentis, partes vero reliquæ sint ad primam ut diametri globorum duarum, trium, quatuor &c. librarum ad diametrum globi libræ unius.

PROBLEMA 31.

103. *Regulam Calibræ parare.*

RE-

(1) in Thesauro Mathematico p. 284.

RESOLUTIO.

1. Concipiatur diameter globi libram unam pendentis divisa in 100 partes æquales: erit ejus cubus 1000000.

2. Ex cubi duplo 2000000 extrahatur radix cubica, quæ erit diameter globi duarum librarum.

3. Similiter ex ejusdem cubi triplo 3000000, quadruplo 4000000 &c. extrahatur radix cubica, quæ erit diameter globi trium, quatuor &c. librarum.

4. Fiat globus plumbeus, ferreus & lapideus unius libræ, & diameter singulorum dividatur in 100 partes æquales (§. 277 *Geom.*).

5. Ope harum partium & radicum cubicarum ante inventarum determinantur diametri globorum in regulam calibræ transferendorum.

DEMONSTRATIO.

Globi ex materia homogenea constantes habent rationem ponderum (§. 130 *Mech.*). Sed iidem sunt in ratione triplicata diametrorum (§. 579 *Geom.*): ergo etiam pondera eorundem in ratione triplicata diametrorum existunt. Cum adeo cubi diametrorum in ratione ponderum crescant (§. 282 *Arithm.*); si cubus diametri globi libram unam pendentis ducatur in pondus globi & ex facto radix cubica extrahatur, erit ea diameter globi datum pondus habentis. *Q. e. d.*

SCHOLION.

104. *Ne calculum cum tædio inire teneatur regulam calibræ confecturus, diametros globorum dati ponderis in tabula sequente repræsentamus.*

Lib.	Diam.	Lib.	Diam.	Lib.	Diam.	Lib.	Diam.
1	1000	29	3072	57	3848	84	4377
2	1259	30	3107	58	3870	85	4395
3	1442	31	3141	59	3893	86	4413
4	1587	32	3174	60	3914	87	4431
5	1709	33	3207	61	3936	88	4447
6	1816	34	3239	62	3957	89	4464
7	1912	35	3269	63	3975	90	4481
8	2000	36	3301	64	4000	91	4497
9	2080	37	3332	65	4020	92	4514
10	2154	38	3361	66	4041	93	4530
11	2223	39	3391	67	4061	94	4546
12	2289	40	3419	68	4081	95	4562
13	2351	41	3448	69	4101	96	4578
14	2410	42	3476	70	4121	97	4594
15	2466	43	3503	71	4140	98	4610
16	2519	44	3530	72	4160	99	4625
17	2571	45	3556	73	4179	100	4641
18	2620	46	3583	74	4198	105	4717
19	2667	47	3608	75	4217	110	4791
20	2714	48	3634	76	4236	115	4862
21	2758	49	3659	77	4254	120	4932
22	2800	50	3684	78	4272	125	5000
23	2843	51	3708	79	4290	130	5065
24	2884	52	3732	80	4308	135	5129
25	2924	53	3756	81	4325	140	5192
26	2962	54	3779	82	4342	145	5253
27	3000	55	3802	83	4360	150	5313
28	3036	56	3825				

COROLLARIUM 1.

105. Dato igitur pondere globi, in regula calibræ reperitur diameter ejus & hinc porro diameter cavitatis tormenti (§. 100).

COROLLARIUM 2.

106. Contra data diametro cavitatis tormenti invenitur calibra globi (§. 102) & hinc ulterius pondus ejus per regulam calibræ determinatur.

SHOLION 1.

107. *Non absimili modo construi poterat Tabula diametrorum pro singulis semunciis libræ: sed cum idem beneficio Tabulæ anterioris fieri possit, quomodo fiat, in problemate sequente docere lubet.*

SCHOLION 2.

108. *Solet etiam diameter globi ex data diametro tormenti per constructionem geometricam inveniri & contra, id quod in problemate eadem sequente docemus.*

PROBLEMA 32.

109. *Invenire diametros globorum pro singulis semunciis libræ, nimirum diametrum globi unius, duarum, trium, quatuor &c. semunciarum.*

RESOLUTIO.

Dividatur diameter duarum, quatuor, sex, octo &c. librarum per 4: dico quotos esse diametros globorum unius, duarum, trium, quatuor &c. semunciarum.

E. gr. diameter globi duarum librarum est 1259, quæ per 4 divisa dat diametrum globi unius semunciæ $314\frac{3}{4}$. Similiter diameter globi 4 librarum est 1587, quæ divisa per 4 dat diametrum globi duarum semunciarum $396\frac{3}{4}$.

DEMONSTRATIO.

Quoniam duæ libræ continent 64 semuncias, erit globus unius semunciæ $\frac{1}{64}$ globi duarum librarum. Est igitur globus unius semunciæ ad globum 2 librarum ut $\frac{1}{64}$ ad 1. Enimvero globi sunt ut cubi diametrorum (§. 579 *Geom.*). Ergo diameter globi unius semunciæ est ad diametrum globi duarum librarum ut $\frac{1}{4}$ ad 1 (§. 283 *Arithm.*), seu illa hujus pars quarta. Quare si diametrum globi duarum librarum dividas per 4; quotus est diameter globi unius semunciæ. Jam globus duarum, trium, quatuor &c. semunciarum, cum sit duplus, triplus, quadruplus &c. globi unius semunciæ. Ergo $\frac{1}{64}$ globi 4, 6, 8 &c. librarum, consequenter diameter globi duarum, trium, quatuor &c. semunciarum quarta pars dia-

metri globi 4, 6, 8 &c. librarum *per demonstrata*. Quodsi ergo diametrum globi 4, 6, 8, &c. librarum dividas per 4, prodit diameter globi 2, 3, 4 &c. semunciarum. *Q. e. d.*

Aliter.

Tab. V. Fig. 41.

1. Ex regula Calibræ transferatur in rectam AB diameter globi ferrei 32 librarum, eoque describatur arcus BC.
2. In hunc arcum ex B in D transferatur diameter globi plumbei, ex B in E diameter globi ferrei, ex B denique in C diameter globi lapidei unius libræ.
3. Ex puncto A ducantur rectæ AD, AE, AC.
4. Quodsi jam intervallo diametri globi ferrei unius libræ AF describatur arcus FI, erit FG diameter globi plumbei, FH diameter globi ferrei & FI diameter globi lapidei unius semunciæ.
5. Eodem modo reperiantur diametri globorum duarum, trium, quatuor &c. semunciarum, si ex centro A intra crura anguli BAC describantur arcus diametro globi ferrei duarum, trium, qnatuor &c. librarum.

DEMONSTRATIO.

Quoniam angulus FAI utrique triangulo FAI & BAC communis & AF = FI, atque AB = AC (§. 40 *Geom.*); erit $\triangle$ FAI $\sim$ $\triangle$ BAC ductis chordis FI & BC, adeoque AF : AB = FI : FC (§. 183 *Geom.*). Est vero AF ad AB ut diameter globi ferrei unius libræ ad diametrum globi ferrei 32 librarum *per constr.*, adeoque ut 1 ad $\sqrt[3]{32}$ (§. 579 *Geom.*). Ergo etiam subtensa FI est ad subtensam BC ut 1 ad $\sqrt[3]{32}$ (§. 167 *Arithm.*). Enimvero subtensa BC est diameter globi lapidei unius libræ, seu 32 semunciarum. Ergo subtensa FI est globi lapidei unius semunciæ. Eodem modo patet esse subtensam FH diametrum globi ferrei & subtensam FG diametrum globi plumbei unius semunciæ. Similiter idem ostenditur de diametris globorum duarum, trium, quatuor &c. semunciarum. *Q. e. d.*

PROBLEMA 33.

110. *Invenire diametrum globi ferrei, plumbei ac lapidei unius libræ.* Tab. V. Fig. 42.

RE-

RESOLUTIO & DEMONSTRATIO.

1. Super tabula conſtituantur duæ normæ ADE & BGF, quorum crura ED & FG ad planum ejus perpendiculares (§. 212 *Geom.*).

2. Intra hæc crura collocetur globus KI ferreus, plumbeus vel lapideus exacte rotundus unius libræ & normæ eidem admoveantur, donec ipſum in I & K contingant: erunt EI & FK ad diametrum circuli maximi, ſeu diametrum globi IK perpendiculares (§. 308 *Geom.*).

3. Quoniam itaque FG & ED ad rectam AB perpendiculares vi *num.* 1. inter ſe parallelæ (§. 256 *Geom.*); erit DG=IK (§. 226 *Geom.*). Quare ſi notentur in tabula puncta D & G; erit DG diameter globi quæſita.

Aliter.

Quodſi globus L non fuerit unius, ſed plurium librarum veluti 9.

1. Dividatur diameter reperta DG in 1000 partes æquales (§. 277 *Geom.*).

2. Quoniam globi ſunt ut cubi diametrorum (§. 579 *Geom.*): Si cubus 1000000000 dividatur per 9 & inde extrahatur radix cubica; erit ea diameter globi unius libræ in iſtiuſmodi particulis, qualium DG eſt 1000, adeoque in ſcala modo parata *num.* 1. magnitudo ejus innoteſcit.

PROBLEMA 34.

111. ***Examinare regulam calibræ, utrum rite fuerit constructa, nec ne.***

RESOLUTIO & DEMONSTRATIO.

Quoniam Globi ſunt ut cubi diametrorum (§. 579 *Geom.*), erit globus, cujus diameter dupla diametri unius libræ, 8 librarum; ſi diameter fuerit tripla, 27 librarum; ſi quadrupla, 64 librarum & ita porro (§. 257 *Arithm.*). Quodſi ergo circino capiatur in regula calibræ intervallum diametri unius libræ ac toties applicetur, quoties fieri poteſt; ſucceſſive indigitabit globum 8, 27, 64 &c. librarum. Similiter patet, ſi intervallum capiatur duarum, trium, quatuor librarum &c. eadem

dem applicatione indigitatum iri globos 2.8, 2.27, 2.64 &c. 3.8, 3.27, 3.64 &c. 4.8, 4.27, 4.64 &c. hoc eſt, 16, 54, 128 &c. 24, 71, 192 &c. 32, 108, 256 &c. librarum.

PROBLEMA 35.

112. *Data parte Calibræ, hoc eſt, dato pondere globi, cujus diameter iſti æqualis, invenire calibram integram, hoc eſt, pondus globi, cujus diameter integræ æqualis.*

RESOLUTIO.

Multiplicetur pondus globi in regula calibræ inventum per denominatoris partis datæ cubum, v. gr. per 8, ſi ea fuerit $\frac{1}{2}$ vel per 27, ſi fuerit $\frac{1}{3}$ &c. erit factum pondus globi quæſitum.

DEMONSTRATIO.

Etenim ſi pars diametri tormenti fuerit $\frac{1}{2}$, vel $\frac{1}{3}$; erit ea ad diametrum integram ut 1 ad 2, vel ut 1 ad 3. Quamobrem globi ipſi erunt ut 1 ad 8, vel ut 1 ad 27 (§. 579 *Geom.*). Quamobrem ſi in caſu priori pondus globi, cujus diameter æqualis eſt dimidiæ diametro tormenti, multiplicetur per 8; in caſu poſteriori pondus globi, cujus diameter æqualis eſt parti tertiæ tormenti, multiplicetur per 27; prodibit pondus globi, cujus diameter eſt æqualis diametro tormenti. *Q. e. d.*

SCHOLION.

113. *Hoc problemate opus habemus, quoties calibræ regula diametrum luminis tormenti non capit.*

PROBLEMA 36.

114. *Data diametro globi, invenire diametrum cavitatis tormenti & contra.*

RESOLUTIO.

1. Circa diametrum globi AB deſcribatur circulus AEB. Tab. II. Fig. 23.
2. In A erigatur perpendicularis ad diametrum AD.
3. Ex eodem puncto A intervallo radii AC per centrum circuli C deſcribatur arcus DE.
4. Fiat BG=DE & AF=AG. Erit BF diameter tormenti: quæ erat primum invenienda.

Contra.

1. Circa diametrum tormenti BA deſcribatur circulus.
2. In A erigatur perpendicularis AD &
3. ex A per centrum C deſcribatur arcus DCE. Erit DE diameter globi.

PRO-

PROBLEMA 37.

115. *Tormentum delineare.*

RESOLUTIO.

Tab. III. Fig. 24. 1. Calibræ tormenti *ab* jungatur ad angulos rectos recta *bc* in 24 partes æquales divisa, ducanturque parallelæ ipsi *ab* per singula divisionum puncta, parallelogrammo *ab cd* completo: ducta enim diagonali *ac*, erit *ab* in 24 partes æquales divisa (§. 268 *Geom.*).

Tab. III Fig. 25. 2. Ducatur recta AB & in eam transferatur longitudo tormenti, e. gr. si tormentum maximum fuerit, 18 calibræ.

3. In A erigatur perpendicularis AC, quæ sit paulo major diametro globi (§. 100), e.gr. diametro globi 54 librarum æqualis, si globus ejaculandus fuerit librarum 48.

4. Compleatur parallelogrammum ABDC, fiatque A*c* calibræ unius, ita ut animæ longitudo *c*B sit 17 calibrarum in nostro casu.

5. Longitudo animæ dividatur in 7 partes æquales: erit in fine partis tertiæ T centrum cylindrorum lateralium, quibus tormentum fulcro suo innititur.

6. Ex hoc centro T intervallo calibræ describatur circulus, qui erit sectio unius illorum cylindrorum, quorum longitudo calibræ æquatur.

7. Ex puncto intersectionis peripheriæ & rectæ *c*B transferantur $\frac{20}{24}$ calibræ, & AE dividatur in quinque partes æquales, erit AF = $\frac{3}{5}$, FE = $\frac{2}{5}$.

8. Fiat porro GA calibræ unius, HB dimidiæ; FI $\frac{23}{24}$, FK $\frac{21}{24}$, EL $\frac{20}{24}$, EM $\frac{18}{24}$.

9. Notentur latitudines ornatuum, nempe GN $\frac{20}{24}$, KO $\frac{9}{24}$, LP $\frac{8}{24}$, HQ = $1\frac{1}{8}$, QR $\frac{12}{24}$, RS $\frac{3}{24}$, PT $\frac{12}{24}$, TV $\frac{4}{24}$. NX $\frac{14}{24}$, XY $\frac{4}{24}$, distantia luminis accensorii a fundo $\frac{2}{24}$.

10. Altitudines ornatuum sint prope fundum $\frac{5}{24}$, prope orificium $\frac{7}{24}$; reliquæ determinentur, his linea recta junctis.

11. Longitudo Uvæ AZ est 2 calibrarum, crassities vero unius. Delphini respondent centro T, eorumque longitudo est $1\frac{1}{4}$, distantia unius calibræ.

SCHOLION 1.

116. *Non desunt rationes, cur tormenta bellica hac ratione construantur, quas adeo hic exponere consultum ducimus. Nimirum tormenti crassities continuo versus orificium BD decrescit, quia vis pulveris pyrii pro quantitate spatii, per quod expanditur, decrescit. Cavitas cylindrica est, ne ullibi vel globi motus retardetur, vel pulvis accensus inter ipsum & tormenti superficiem interiorem elabatur: quod posterius sane obstaret, quo minus tanta vi impelleretur globus. Ea autem tormenti longitudo esse debet, ut omnis pulveris pyrii quantitas in flammam fuerit conjecta, antequam globus evolet, ut is vim impellentis diutius experiatur. Non tamen nimia sit necesse est: ne aeris ante globum expellendi quantitas nimium resistat, & impetu cessante globus ad superficiem tormenti allisus aliquam motus sui partem perdat. Ipsa sane experientia loquitur, longitudinem nimiam tormenti motui globorum officere. Olim tormenta longiora fieri solebant: sed cum aliquando forte fortuna pars 2½ pedum desiliret, globos majori vi per brevius, quam antea per longius propelli animadversum est. Cepit hujus rei experimentum* Gustavus *Rex Suecorum cum Chiliarcha* Sigerathio A. 1624, *didicitque globum ferreum 48 librarum ex tormento recentiore longius propelli, quam globum itidem ferreum, sed 96 librarum ex tormento antiquo: cum tamen alias constet, e tormentis majoris calibræ in magis distans intervallum emitti globos, quam ex tormentis calibræ minoris.*

SCHOLION 2.

117. *Quænam sit vera tormentorum longitudo, experientia potius, quam ratione hactenus definitum, nec omnes nationes in ea definienda conveniunt: quemadmodum ex sequente laterculo apparet.*

Apud Germanos			
Nomina tormentorum.	Longitudo	Nomina tormentorum	Longitudo
Gantze Carthaune	18 Calib.	Gantze Feld-Schlange	30 Calib.
drey viertel Carthaune	20	halbe Feld-Schlange	32
halbe Carthaune	21. 22 vel 24	viertel Feld-Schlange	34
viertel Carthaune	26	Quartier-Feld-Schlange oder Falckonet	35 vel 36
Achtel-Carthaune	27	halbe Falckonet	38
Regiment-Stücke	14. 16. 17 vel 18	Serpentinel.	40

Apud

Apud Gallos			
Canon	11 ped. 1 dig.	La moyenne	10 ped. 7 dig.
Demi Canon d' Espagne	10. 11½	Le Feucon & Fauconneau	7. 0
Demi Canon de France ou Coulevrine	10. 10	La piece de huit courte	8. 7
Quart de Canon d' Espagne	10 9½	La piece de quatre courte	8. 6½
Bâtarde	10. 7½		
Apud Anglos			
Cannon Royal	12 ped.	Saker ordinary	10 ped.
Demi Cannon large	12	Saker least	8
Demi Cannon ordinary	12	Minion largest	8
Demi Cannon least	11	Minion ordinary	7
Culverin largest	12	A Falcon	7
Culverin ordinary	12	A Falconet	6
Culverin least	11	A Rabinet	5. 6 dig.
Demiculver ordinary	11	A Base	4 6
Demiculver least	10		

SCHOLION 3.

118. *Tormenta fiunt vel ex ferro optimo, vel (quod melius & ordinarie fieri solet) ex cupro, stanno & orichalco invicem permixtis. Stannum cupro additur, ut metallum densius fiat, unde minor est stanni ad cuprum ratio, si cuprum melioris notæ fuerit, hoc est, majorem gravitatem specificam habuerit. Quidam* 100 *libris cupri addunt stanni* 10, *orichalci* 8; *alii vero stanni* 10, *orichalci* 5 *& plumbi* 10. *Quæ circa fusionem consideranda, accurata industria describit* Miethius (m) *& ex eo* Brandius (n). *Consuli quoque potest* Suriræus a S. Remigio (o). *Sed ea hic persequi non est nostri instituti.*

(m) Artiller. part. 1. c. 1. seqq.

(n) im vollkommenen Constabler part. 1.

(o) Memoires d' Artiller. Tom. 2. p. 58. & seqq.

SCHOLION 4.

119. *In casu necessitatis ex corio parari possunt tormenta eo artificio, quod describit* Braunius (p). *Usi iisdem sunt Sueci in bello tricennali superioris seculi: sed exigui, immo fere nullius momenti existunt. Facile nimirum disrumpuntur.*

SCHOLION 5.

120. *Experientia quoque constat, si tormenta duo fuerint ejusdem calibræ, sed unum altero longius; majore pulveris pyrii quantitate onerandum esse longius, quam brevius, si globus ad eandem distantiam explodendus. Unde denuo colligitur, tormenta fieri debere non nimis longa.*

SCHOLION 6.

121. *Ut scopus attingatur, anima (sic enim cavitatem cylindri vocant) medium tormenti occupare debet: neque enim alias ad scopum, quem globus ferire debet, accurate dirigi poterit. Id facillime hac ratione explorabis, Eidem tigno affigantur duæ normæ intervallo paulo majori quam* $1\frac{1}{2}$ *calibræ a se invicem distantes. Una earum intrudatur in animam tormenti: sic enim ab altera signabuntur duo puncta in superficie tormenti, per quæ transit recta animæ parallela.*

SCHOLION 7.

122. *Ornatus tormentorum hunc etiam habet usum, ut ita facile super fulcris suis æquilibrari possint: unde apparet, non superflua esse, quæ de accurata eorundem dimensione præcipiuntur. Necesse autem est, ut tormentum sit in æquilibrio positum: alias enim difficilius movebitur, nec satis exacte ad scopum suum dirigetur.*

PROBLEMA 38.

123. *Fulcri, cui tormentum incumbit, parietes delineare.*

RESOLUTIO.

1. Describatur parallelogrammum rectangulum ABCD, cujus latitudo AB 4 calibrarum, longitudo BC excedit longitudinem tormenti 8 vel 10 calibris. Tab. III. Fig. 26.
2. Fiat AE 2 calibrarum & divisa EF = 1 calib. bifariam in H fiat porro $Hg = \frac{1}{4}$ Calib. atque ex centro g radio gF describatur arcus EGF, qui cavitatem designabit, cui cylindrus tormenti lateralis incumbit.
3. Pars longitudinis tormenti inter centrum hujus cylindri & astragalum fundi intercepta (quæ in Fig. 25 per Tc designatur) transferatur ex H in I; fiatque porro IK = $1\frac{1}{4}$ Calib. KL = 1 Calib.

4. Pars

(p) Artiller. part. I. f. 29.

4. Pars longitudinis tormenti inter idem centrum & orificium intercepta (quæ in Fig. 25. per TB designatur) transferatur ex L in M, fiatque ulterius MN $1\frac{1}{2}$ Calib. ut fulcrum tormenti facilius vertatur.

5. Ex K & N demittantur rectæ KO & NP ad BC perpendiculares dividaturque NP bifariam in Q & puncta L atque Q jungantur recta LQ.

6. Fiat BR=$\frac{1}{2}$ Calib. & OS= 1 Calib. ducaturque recta RS continuanda in T, donec ST=2 Calib.

7. Fiat RV=$\frac{1}{2}$ Calib. & puncta A atque V connectantur recta AV.

8. Ex V in X transferantur calibræ 2, factisque XY=1 & XZ=$\frac{1}{2}$ Calib. compleatur rectangulum ZY, quod designabit locum, ubi paries fulcri axi rotarum innititur.

9. Fiant T*a* & S*b*=$\frac{1}{24}$ Calib. junganturque puncta *b* & T.

10. Fiat P*d*=$\frac{1}{3}$ Calib. ducanturque rectæ Q*d* & *ad*.

11. Ad Q*d* erigatur perpendicularis Q*e*=$2\frac{1}{2}$ Calib. & per *e* recta *eh* ipsi Q*d* parallela ducatur.

12. Super recta Q*e* construatur triangulum æquilaterum Q*ef* & ex *f* radio *fd* ducatur arcus *dh*.

13. Fiat B*i*=1 Calib. & K*k*=$1\frac{1}{4}$ Calib. ducaturque recta *ik*, producenda in *m*, donec *km* = $1\frac{1}{4}$ Calib.

14. Fiat *no*=1 Calib. & *op*=1 Calib. In *o* erigatur perpendicularis *oq*=$\frac{1}{2}$ Calib. & in *p* alia *pr*=$\frac{3}{4}$ Calib.

15. Similiter in *k* erigatur perpendicularis *ks*=$\frac{1}{4}$ Calib. compleaturque rectangulum *ms*.

16. Fiat *kt*=$1\frac{1}{4}$, *tu*=1 Calib. & construatur quadratum *tw*.

17. Denique rectangulum *xz* ea conditione construatur, ut latus *vx* ipsi Q*e* parallelum sit 2 Calib. latus vero *yz* ipsi *eh* parallelum $1\frac{1}{4}$ Calib.

Erunt *qp*, *tw*, *m*S & *xz* foramina, per quæ trajiciuntur trabeculæ transversæ parietes ambos coagmentantes.

SCHOLION.

124. *Ferramenta, quibus opus est, ad parietes fulcri coagmentandos, ex figuræ inspectione cognoscuntur.* Tab. IV. Fig. 26.

PRO-

PROBLEMA 39.

125. *Axem fulcri tormentorum delineare.*

RESOLUTIO.

Tab. III. Fig. 27. 1. Ducatur recta AB & per A perpendicularis CD, ita ut AC=AD=$\frac{9}{24}$ Calib.

2. Fiat AE=$3\frac{1}{2}$ Calib. & per F ducatur perpendicularis FG, ita ut FE=EG=$\frac{1}{2}$ Calib., continuanda in H, donec FH=$\frac{1}{2}$ Calib. & in I, donec GI $1\frac{1}{4}$ Calib.

3. Puncta F & D, itemque E & C jungantur rectis DF & CE.

4. Ducantur ad HI perpendiculares indefinitæ ex punctis H & I, factisque HK=$\frac{1}{2}$ Calib. perpendiculari KL itidem $\frac{1}{2}$ Calib. KM=1 Calib. rectangulum KLNM compleatur: ita habebitur cavitas, in quam paries fulcri unus immittitur ea quidem parte, quæ in Fig. 25 per XY designatur.

5. Fiat MO æqualis crassitiei tormenti eo in loco, ubi cylindri laterales affixi & reliqua ex latere sinisteriore in dextrum transferantur.

PROBLEMA 40.

126. *Rotas tormenti delineare.*

RESOLUTIO.

Præstat sectionem rotæ, quam rotam integram delineare, ut singularum partium dimensiones accurate determinari possint. Tab. III. Fig. 28.

1. Fiat trapezium ABCD parallelarum basium AB & CD, ita ut AB=1 Calib. AC=3, CD=$\frac{3}{4}$ Calib. (§. 125).

2. Fiat porro AF=BE=$\frac{1}{2}$ Calib. CG=DH=$\frac{1}{3}$, IK=1 Calib.

2. Fiat denique IN=ML=$\frac{1}{2}$ Calib. & IL=2: arcus vero HO & EP ope triangulorum æquilaterorum determinantur.

4. Quodsi rota construenda, ex 6 apsidibus, quarum latitudo est calibræ unius, & radiis 12 componenda.

Ferramenta necessaria ex inspectione figuræ 26 agnoscuntur. Tab. IV. Fig. 26.

PROBLEMA 41.

127. *Instrumentum describere, quo pulvis pyrius in tormentum immittitur.*

RESOLUTIO.

1. Construatur parallelogrammum rectangulum ABCD, cujus longitudo AD trium Calibrarum, seu diametroglobi, latitudo AB unius. Tab. III. Fig. 29.

2. Di-

2. Dividatur AB & DC bifariam in E & F, ducaturque recta EF in 6 partes ipsis AE æquales dividenda.

3. Ex primo, tertio & quinto divisionum punctis G, H atque K erigantur perpendiculares, fiatque media OM calibrarum $4\frac{3}{4}$ vel pro tormentis minoribus 3; laterales vero PN & IQ calibra dimidia minuantur.

4. Per puncta N, O & I ducatur arcus circuli NOI.

Tab. III. Fig. 30. 5. Eadem figura ex lamina ferrea exscindatur & decenter complicata ad cylindrum ligneum *ab* perticæ *bc*, quæ longitudinem tormenti duobus vel tribus pedibus superat, affixum firmetur.

PROBLEMA 42.

128. *Instrumentum parare, quo pulvis pyrius tormento immissus in arctum spatium redigitur.*

RESOLUTIO.

Tab. III. Fig. 31. Ex ligno duriori tornetur cylindrus ABD & perticæ BC duobus vel tribus pedibus longitudinem tormenti superanti affigatur. Sit vero diameter cylindri AD diametro globi, longitudo AB $1\frac{1}{2}$ vel duabus æqualis.

PROBLEMA 43.

129. *Instrumentum parare, quo tormenta, globo exploso, repurgantur.*

RESOLUTIO.

1. Ex ligno tiliaceo fiat cylindrus AB, cujus longitudo 2 calibrarum, diameter vero $\frac{3}{4}$ unius, & pelle ovina vestiatur, cupreis clavis affigenda, ne tormentum, cujus superficiem interiorem undiquaque tangit cylindrus, si intruditur, damnum inde sentiat. Tab. III. Fig. 32.

2. Affigatur perticæ BC duobus vel tribus pedibus longitudinem tormenti excedenti.

PROBLEMA 44.

130. *Tormentum onerare.*

RESOLUTIO.

1. Interior tormenti superficies a sordibus, quas contraxit, mundetur (§. 129).

2. Quantitas sufficiens pulveris pyrii ope instrumenti in hunc usum parati in tormentum immittatur (§. 127) &

3. Ope inſtrumenti alterius in debitum ſpatium coarctetur (§. 128). Cavendum tamen, ne granula pulveris conterantur, ne vis pulveris pyrii minuatur.

4. Ope ejuſdem inſtrumenti intrudatur aliqua fœni portio, tandemque globus explodendus.

5. Quodſi tormentum globo ferreo candente onerandus, apponatur diſcus ex ligno viridi vel argilla paratus &

6. tormento repurgato, ne quid pulveris pyrii forte alicubi relictum fuerit, atque ad ſcopum directo (§. 133),

7. Globus per aliquod temporis intervallum craticulæ ſuper carbonibus candentibus in fovea collocatis conſtitutæ impoſitus, donec excanduerit, ope forcipis in tormenti animam demittatur.

SCHOLION 1.

Tab. V. Fig. 43. 131. *Globis candentibus utuntur ad ædes incendendas: Quodſi globi catenis inſtructi explodendi, tenendum eſt duo hemiſphæria A & B catena A L connecti, &, dum tormentum operatur, hemiſphæria combinari, catenam vero ligno alligari ope fili cannabini, ne forte complicata tormentum rumpat.*

SCHOLION 2.

132. *Pondus pulveris pyrii, quo tormenta onerantur, ad pondus globi communiter rationem ſubduplam habet; ſi vero propugnacula munimentorum diruenda (Germani dicunt* zum Breche-Schieſſen) *rationem ſubſeſquialteram, vel etiam æqualitatis.*

PROBLEMA 45.

133. *Tormentum ita dirigere, ut axis ejus efficiat cum horizonte angulum datum.*

RESOLUTIO.

1. Regulæ longiori AB affigatur rectangulum ligneum vel orichalceum, in quo ſemicirculus AGD deſcriptus. Tab. III. Fig. 34.

2. Regula ita intrudatur in animam tormenti, ut axi ejus ſit parallela.

3. Tormentum nunc elevetur, nunc deprimatur, donec perpendiculum CE gradum elevationis deſideratum attingat.

Dico, angulum elevationis ARH (ſupponitur enim linea HR eſſe horizontalis) eſſe æqualem angulo GCF.

DEMONSTRATIO.

Quoniam enim $FCD + FCG = 90^\circ$ & $FCD + HRA = 90^\circ$ (§. 241 *Geom.* & §. 215 *Mechan.*); erit

FCD

FCD + FCG = FCD + HRA (§. 87 *Arithm.*), adeoque FCG = HRA (§. 91 *Arithm.*). *Q. e. d.*

COROLLARIUM 1.

134. Quodsi perpendiculum CF secet semicirculum in G, ut FCR rectus evadat (§. 143 *Geom.*); AR lineæ horizontali HR parallela evadit (§. 256 *Geom.*), consequenter ope ejusdem instrumenti tormentum ad libellam, hoc est, ita disponi potest, ut axis ejus sit horizonti parallelus.

SCHOLION.

135. *Ut tormentum pro arbitrio attolli ac deprimi possis, ex ligno duriori parantur cunei prope uvam eidem supponendi.*

COROLLARIUM 2.

136. Jactus in elevatione tormenti horizontali minimus, in elevatione 45 graduum maximus, in gradibus a 45 æqualiter remotis æqualis (§. 494 *Mech.*).

EXPERIENTIA 7.

137. *Longitudinem jactus horizontalis & in maxima elevatione 45° pro diversitate tormentorum nostrorum, supposita ratione pulveris pyrii ad pondus globi subdupla, & numerum jactuum diurnum experientia ita definivit.*

Nomina tormentorum.	Longitudo jactus horizontalis.	Longitudo jactus in elevatione 45°	Numerus jactuum diurnus
die Gantze Carthaune	500 pass.	6000	50 vel 60
drey viertel Carthaune	500 *non prorsus*	6000 *non prorsus*	60
halbe Carthaune	420	5070	80
viertel Carthaune	370		100
Achtel-Carthaune	320	3600	100
Regiment-Stücke	320 *non prorsus*	3600 *non prorsus*	100
gantze Feld-Schlange	600	7140	80
halbe Feld-Schlange	450	5370	90
viertel Feld-Schlange	350	4180	100
Falckonet	280	3320	100
halbe Falckonet	206	2450	quot necessarii fuerint.
Serpentinel.	160	1870	

Paulo aliter eos definit Autor Gallus, Chevalier de Saint Julien (q): *quemadmodum ex subjecta tabella apparet, in cujus columna prima habetur pondus globi ejaculati, unde magnitudo tormenti innotescit.*

Pondus globi plumbei	Jactus horizontalis.	Jactus maximus
33 lib.	600 pass.	6000 pass.
24	700	6000
16	800	8000
12	450	5000
8	400	1500
2	150	1500

Idem auctor est, globos tormentarios ad distantiam 600 *passuum*, 9, 10, 11, 12, *immo* 13 *pedibus sub terram defodi.*

EXPERIENTIA 8.

138. *Quando tormentum exploditur, duobus vel tribus passibus retrocedit.*

SHOLION.

139. *Ratio a nonnullis perperam in aerem irruentem in animam tormenti, globo exploso, conjicitur, præsertim cum tormentum jam retrocedat, antequam globus evolet: vis igitur pulveris pyrii in fundum tormenti æque ac in globum agentis vera utique causa est.*

DEFINITIO 23.

140. *Mortarium* est machina bellica, e qua globi incendiarii, bombæ præsertim ac granatæ, ejaculantur. Tab. V. Fig. 44.

SCHOLION 1.

141. *Ne vi pulveris pyrii diffringantur, perinde ac tormenta ex metallo funduntur. In casu tamen necessitatis ex ligno solido, veluti tiliaceo, fiunt, nisi quod camera, pulveris receptaculum, vel plumbo liquato intus obtegatur, vel portione quadam ex bombarda resecta instruatur: ipsa autem mortaria annulis ferreis funibusque colligatis extus muniantur.*

SCHOLION 2.

142. *Sunt autem mortaria duplicis generis: alia cylindros laterales in medio affixos habent tormentorum instar, alia vero basi instruuntur. Priora dicuntur nostris* hangende Feuer-Mörser mortaria pendentia, *posteriora* stehende Mörser mortaria stantia.

PROBLEMA 46.

143. *Mortarium pendens delineare.*

RESO-

(q) La Forge de Vulcain p. 37.

RESOLUTIO.

Tab. IV. Fig. 35.

1. Ducatur recta AB, quæ longitudinem mortarii designet, $2\frac{1}{2}$ Calibrarum seu diametrorum mortarii.
2. Fiat AC = $1\frac{1}{2}$ Calib. quæ erit longitudo animæ seu vacui mortarii.
3. Reliqua pars CB = 1 Calib. dividatur in tres partes æquales: erit CD = $\frac{2}{3}$ Calib. longitudo cameræ accensoriæ.
4. Fiat latitudo ejusdem cameræ CF = $\frac{18}{48}$ calib. crassities GH = $\frac{15}{48}$, sed juxta animam IK $\frac{7}{48}$, prope cylindros laterales LM $\frac{9}{48}$.
5. Longitudo cylindrorum lateralium M fiat $\frac{1}{3}$ Calib. diameter eorundem $\frac{1}{4}$, distantia a camera $\frac{1}{4}$.

Reliqua ex inspectione figuræ intelliguntur.

SCHOLION 1.

144. *Camera accensoria communiter habet figuram cylindri, excepta basi, quæ est hemisphærica, qualem etiam in anima cernere licet, ut globus eidem congruens a pulvere pyrio directe impellatur. Recentiores tamen cameras sphæricas præferunt, nec sine ratione. Cum enim superficies sphæræ minor sit superficie cylindri eidem æqualis, camera sphærica pulveri pyrio minus resistit quam cylindrica: unde non mirum, quod in casu priore (quemadmodum experientia docuit) globus majore vi explodatur.*

SCHOLION 2.

145. *Major est mortarii crassities juxta cameram, quam juxta animam, quia majori vi pulveris accensi in camera resistendum, quam in anima. Diameter vero cameræ multo minor est diametro animæ, quia globi incendiarii atque bombæ multo leviores sunt globis ferreis æqualium diametrorum, adeoque minor quantitas pulveris pyrii iisdem explodendis sufficit. Alii alias mortariorum constructiones tradunt.*

PROBLEMA 47.

146. *Fulcrum mortarii pendentis delineare.*

RESOLUTIO.

Tab. IV. Fig. 36.

1. Describatur parallelogrammum ABCD, cujus longitudo AB $4\frac{1}{2}$ Calib. altitudo AC $\frac{1}{3}$.
2. Fiat CE = $\frac{2}{48}$, EF = $\frac{8}{48}$ FG = $\frac{25}{48}$, GH = $\frac{6}{48}$ & erigantur perpendiculares GI & HK = $\frac{14}{48}$, recta IK connectendæ.
3. Fiat DL $1\frac{1}{3}$ & in L erigatur perpendicularis LM ipsi DL æqualis, ducaturque per M ipsi AB parallela NO.
4. Fiat MO = $\frac{40}{48}$, MN = $1\frac{8}{48}$ & ex N demittatur perpendicularis NP = $\frac{8}{48}$, per P ducta ulterPQ = $\frac{6}{48}$ ipsi AB parallela.

 5. Recta

5. Recta QK dividatur bifariam in R, & ope triangulorum æquilaterorum ſuper KR & RQ excitatorum deſcribantur arcus cognomines.

6. Similiter ex O demittatur perpendicularis $OS = \frac{6}{48}$ & facta $DT = \frac{2}{3}$ erigatur perpendicularis $TV = 1\frac{22}{48}$, arcus SV pro arbitrio deſcribatur.

7. Fiat $TX = 1$ & in X excitetur perpendicularis $XY = \frac{6}{48}$, tandemque arcus YZ facta $DZ = \frac{6}{48}$ ope trianguli æquilateri ſuper YZ excitati deſcribatur.

8. Fiat $Ma = \frac{2}{48}$ & ex centro *a* deſcribatur radio paulo majori, quam cylindrorum lateralium mortarii, arcus *b c d*.

9. Fiat $Le = \frac{1}{3}$, $Li = 1$, $gh = \frac{12}{48}$ $fk = \frac{16}{48}$, *hm* ipſi *fg* parallela $= \frac{30}{48}$, erit *ikmhe* pulvinar mortarii.

10. Linea *k m* continuetur in *n* fiatque $kp = \frac{8}{48}$, $pn = \frac{18}{48}$, $no = \frac{20}{48}$.

SCHOLION.

147. *Ferramenta in combinatione parietum fulcri neceſſaria ex ſola figuræ inſpectione innoteſcunt.*

PROBLEMA 48.

148. *Mortarium onerare.*

RESOLUTIO.

1. Quantitas pulveris pyrii ad explodendum globum neceſſaria in cameram accenſoriam immittatur, &, ſi quod vacuum ſuperfuerit ſpatium, fœno repleatur. Alii idem cylindro ligneo explent.

2. Tegatur camera ceſpite, qui cavitati mortarii congruit.

3. Bomba, granata vel globus incendiarius ita demittatur in mortarium, ut tubus accenſorius ſit in axe ejus & foramen accenſorium orificio tormenti obverſum.

4. Humo, fœno, ſtramine, funibus, ceſpitibus vel alia materia quacunque ita coerceatur, ut nonniſi ſumma vi explodi poſſit. Si enim pulveri pyrio ſtatim cederet, minori vi expelleretur.

SCHOLION.

149. *Quantitas pulveris pyrii ad globum explodendum neceſſarii prodit, ſi pondus ejus per* 30 *dividatur : cui tamen regulæ non ſemper ſtricte inhærendum.*

PROBLEMA 49.

150. *Mortarium ita elevare, ut axis ejus cum horizonte efficiat angulum datum.*

RE-

RESOLUTIO.

Tab. III. Fig. 37. 1. Ad orificium mortarii applicetur latus AC quadrati AB DC, ex cujus angulo B quadrans descriptus & perpendiculum BE dependet, ita ut axis ejus HG sit ad AC perpendicularis.

2. Mortarium elevetur ac deprimatur, donec perpendiculum GE in quadrante datum elevationis gradum attingat.

Dico angulum DBE esse æqualem angulo IHR, quem axis mortarii HI cum linea horizontali HR efficit.

DEMONSTRATIO.

Quoniam HG & AB perpendiculares ad AC; erit HG ipsi AB parallela (§. 256 *Geom.*), adeoque HGF=ABE (§. 233 *Geom.*). Sed cum angulus ad F rectus sit (§. 215 *Mechan.*); erit FHG ipsius HGF complementum ad rectum (§. 241 *Geom.*). Quare cum EBD sit ipsius ABE complementum ad rectum (§. 143 *Geom.*); erit EBD=IHR (§. 91 *Arithm.*). *Q. e. d.*

CAPUT V.
De
TORMENTO INSITITIO ET CUNICULIS SUBTERRANEIS.

DEFINITIO 24.

Tab. IV. Fig. 39. 151. *Tormentum insititium* (**eine Petarde**) est conus truncatus ferreus cavus ABDC pulvere pyrio granulato repletus, quo portæ, muri, catenæ &c. commode perfringuntur in clandestina invasione.

PROBLEMA 50.

152. *Tormentum insititium parare & onerare.*

RESOLUTIO.

1. Recta CD $6\frac{1}{2}$ digitorum dividatur bifariam in B, & ibidem erigatur perpendicularis AB eidem æqualis. Tab. IV. Fig. 38.

2. Assumta AB pro abscissa & BD pro semiordinata parabolæ quæratur parameter ejus (§. 391 *Anal. finit.*), eaque inven-

inventa, parabola describatur (§. 392 *Anal. finit.*).

3. Producatur BA in E, donec AE $1\frac{1}{2}$ digitorum, & per E ducatur parallela FG ipsi CD, fiatque EF = EG = $2\frac{1}{2}$ dig.

4. Producatur etiam CD utrinque in H & I, donec HC = DI = $\frac{1}{4}$ dig. fiatque C 1 & D 2 = $\frac{1}{8}$ dig.

5. Fiat $mn = \frac{1}{8}$ & $pq = qr = \frac{1}{2}$ dig.

Ita quidem CADIGFH sectionem tormenti exhibebit, & in specie parabola CAD sectionem animæ seu cavitatis, *mn* foraminis accensorii & *pr* cameræ accensoriæ: nec difficulter his datis tormentum insititium parabitur.

6. Per foramen accensorium *mn* agatur tubulus TV cum lamina cuprea, cavo tormenti congruente, & orificio exteriore obturato impleatur materia accensoria, quæ ex nitro, sulphure & pulvere trito in ratione ut 2, 1 & 6 invicem permixtis constat.

7. Cavum tormenti repleatur pulvere pyrio granulato optimo, quod in arctissimum quidem spatium comprimendum, ita tamen ut non comminuatur, ne vi ejus quidpiam decedat.

8. Quando vix unius digiti altitudo vacua restat, spatium reliquum stupa impleatur & discus vel ligneus vel plumbeus imponatur.

9. Tegatur porro tela crassiori, cera atque terebinthina liquefactis macerata & filo cannabino constringenda, ut tormento tenaciter adhæreat.

10. In tabula lignea (quæ ex ligno quercino vel alio quodam solidiori paranda) describatur circulus, cujus diameter æqualis diametro baseos tormenti majoris & excavetur ad profunditatem $\frac{2}{5}$ unius digiti, ut orificium tormenti eidem immitti possit. Est autem longitudo tabulæ 2 pedum; latitudo 18, crassities 3 digitorum.

11. Tabula ista ferramentis instruatur firmitatis ergo & Tab. IV

12. Tormentum eidem affigatur eo modo, quem figuræ inspectio docet. Fig. 39 & Tab. V.

Quodsi tabula cum tormento ad portam appendatur; pulvere pyrio accenso effringetur. Fig. 45.

SCHO-

SCHOLION.

153. *Sunt qui loco pulveris pyrii utuntur una ex sequentibus compositionibus:* Rec. *pulveris granulati optimi lib. 7 Mercurii sublimati unciam, 1, camphoræ uncias 8. Vel* Rec. *pulveris granulati lib. 6, Mercurii sublimati uncias 3, Sulphuris itidem 3. Vel* Rec. *pulveris granulati lib. 6, vitri contriti unciam dimidiam & Camphoræ* $\frac{3}{4}$.

DEFINITIO 25.

154. *Cuniculi subterranei* sunt cellæ subterraneæ, aliquot doliis vel saccis pulvere pyrio refertis adimpletæ, ut, eo accenso, tota moles incumbens subvertatur.

EXPERIENTIA 9.

155. *Quodsi cuniculus nimia pulveris pyrii quantitate oneretur, molem incumbentem nonnisi perforat, diametro foraminis latitudinem cameræ non excedente. Quodsi pulveris pyrii quantitas nimis exigua fuerit, moli incumbenti nonnisi tremorem incutit: Si vero justa quantitas adfuerit, eandem penitus subvertit.*

COROLLARIUM 1.

156. Necesse itaque est, ut quantitas pulveris pyrii ponderi subvertendo proportionetur.

COROLLARIUM 2.

157. Unde necesse est, ut tum pondus molis subvertendæ, tum quantitas pulveris pyrii supputetur, nisi successus irritus esse debet.

SCHOLION.

158. *Supputatio hæc supponit fundamenta stereometricæ & architecturæ militaris: experientia autem docet, quænam sit molis subvertendæ specifica gravitas.*

EXPERIENTIA 10.

159. *Multiplici* Comitis de Vauban *experientia* (r) *constat, ad subvertendum 216 pedes cubicos*

terræ requiri	9 vel 10	*libras pulveris pyrii*
terræ sabulosæ	11 vel 12	
argillosæ	15 vel 16	
muri recentis	15 vel 20	
muri vetusti	25 vel 30	

Suriræus de S. Remigio (s) *tribuit uni pedi cubico*

terræ	90	*librarum pondus*
arenæ	150	
argillæ	100	
terræ pingui	115	
muris lapideis	120 *vel* 125	
lateritiis	90	

(r) Memoires de l'Acad. Roy. des Sciences A. 1701. p. m. 708.

(s) Mem. d'Artillerie part. 3. p. 156.

PROBLEMA 51.

160. ***Data mole subvertenda invenire magnitudinem cameræ cuniculi.***

RESOLUTIO.

1. Inferatur: ut 216 pedes cubici ad quantitatem pulveris pyrii iisdem subvertendis sufficientem (§. 159), ita moles data ad quantitatem ei subvertendæ requisitam.

2. Pondus hoc ducatur in soliditatem libræ unius pulveris pyrii, nempe 39304 lineas cubicas.

3. Ex facto extrahatur radix cubica, quæ erit latus cubi, cui camera cuniculi æqualis.

E. gr. Subvertenda sit moles terrea 8664 pedum cubicorum. Inferatur:

```
216 : 10 = 8664 :
24) 9 : 10 = 361
              10
9)          3610 (401 1/9
           39304
            401 1/9
           39304
         157216
            4367
       15765271
```

```
15|765|271 (250 Latus cameræ cuniculi
 8|   ...
  7765 ...
  4 2..  ...
  60..   ...
  150.   ...
   125   ...
  7625   ...
   140 271
   187 5
```

SCHOLION 1.

161. *Si camera fuerit justo major, spatium a pulvere pyrio vacuum fœno, stramine vel fimo oppletur, ne vis pulveris accensi minuatur.*

SCHOLION 2.

162. *Et quia oneratio nimia officit cuniculo (§. 155), ideo consultum est, ut duæ vel plures cameræ construantur.*

PROBLEMA 51.

163. *Cuniculos subterraneos parare.*

RESOLUTIO.

Sit e. gr. propugnaculum aliquod valli vi pulveris pyrii subvertendum. Tab. IV. Fig. 40.

1. Paretur aditus AB, cujus altitudo 4 vel 5 pedum, ut fossor in genibus consistere queat.

2. Adi-

2. Aditus producatur non recta, sed per anfractus BD, BC, BE ad 18 vel 20 pedum longitudinem, prout res tulerit, donec scilicet moles subvertenda cameræ immineat. Humus vero aggesta asseribus & pilis sustentanda, ne fossor obruatur.

3. Effodiantur cameræ cubicæ, quarum latera per calculum fuere determinata (§. 160), debita pulveris pyrii quantitate instruantur (§. *cit.*) & spatia vacua expleantur (§. 161).

4. Cameris oneratis, per ductus anfructuosos ducatur canalis pulvere pyrio plenus, per quem ignis in cameras deferatur &

5. Introitus diligenter claudatur, relicto tantum exiguo foramine, per quod pulvis accendatur.

SCHOLION.

164. *Specialiora tradunt* Lambert Lambion (t), L. B. de Borgsdorf (u) & Suriræus a S. Remigio (x).

(t) in der Bau-practica c. 39 & seqq.
(u) in der neu entdeckten Minir-Kunst.
(x) Memoir. d' Artillerie Tom. 1. p. 154 & seqq.

Pyrotechniæ FINIS.

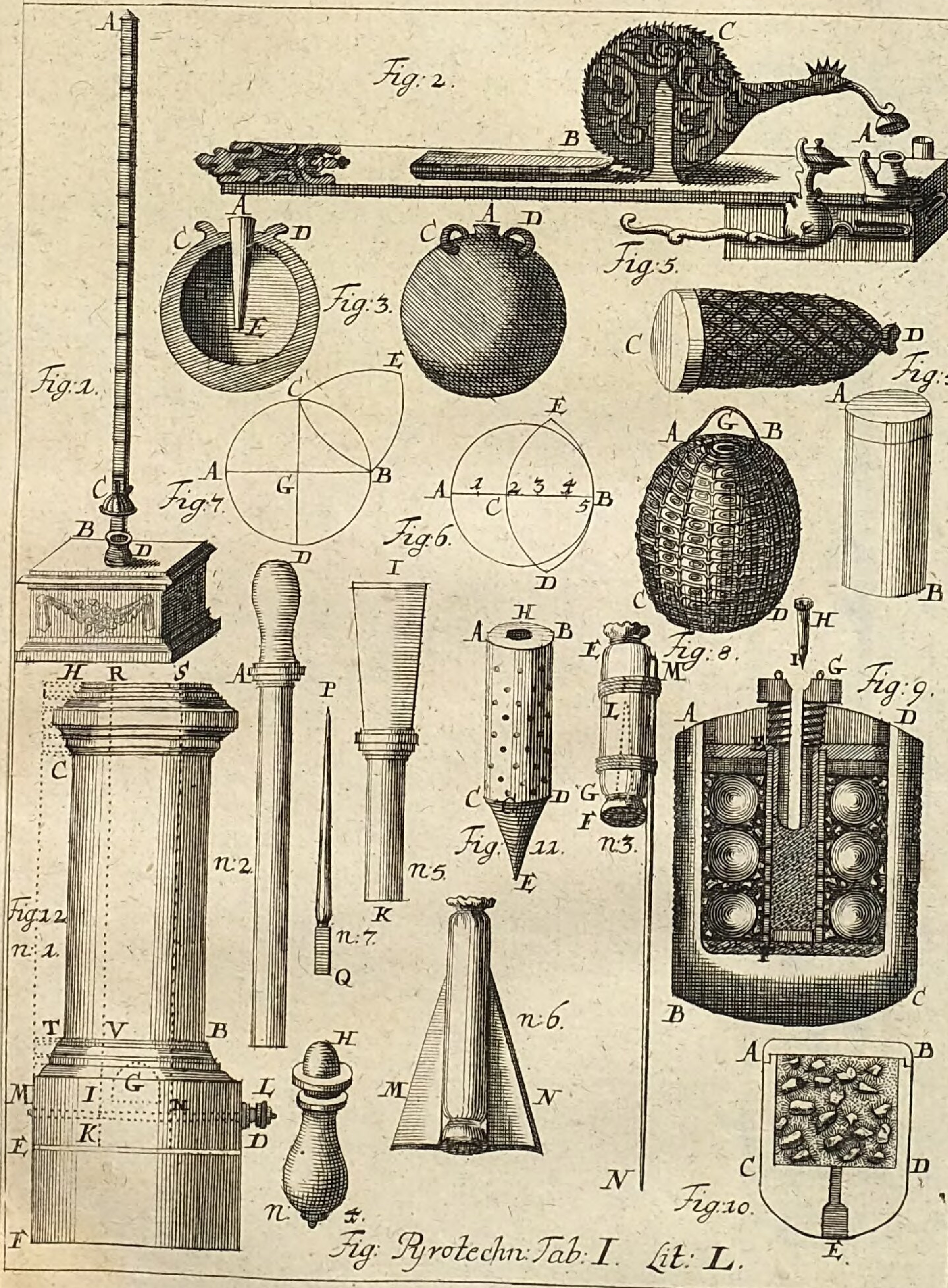


Fig: Pyrotechn: Tab: I. Lit: L.

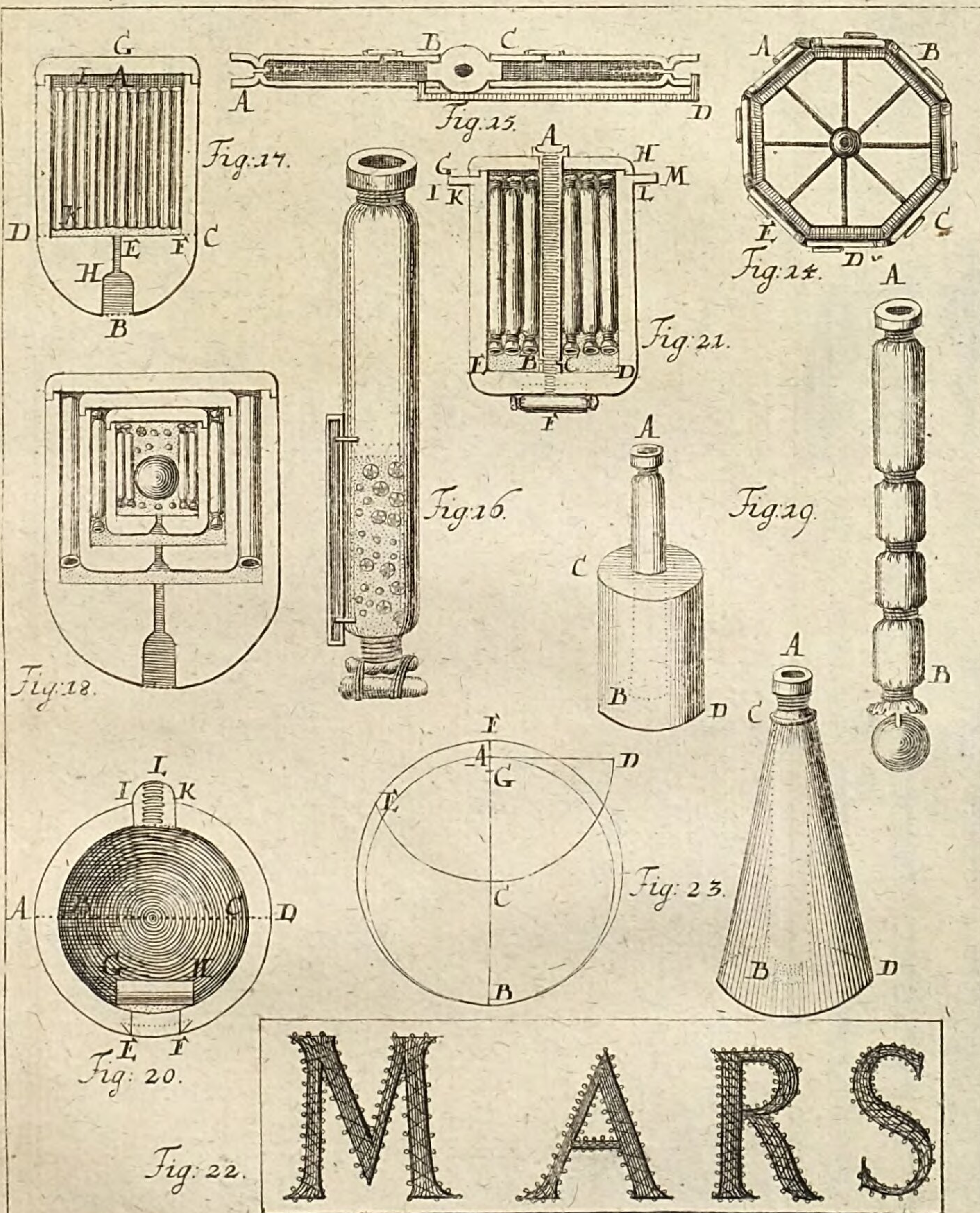


Fig: Pyrotech: Tab: II. Lit: M.

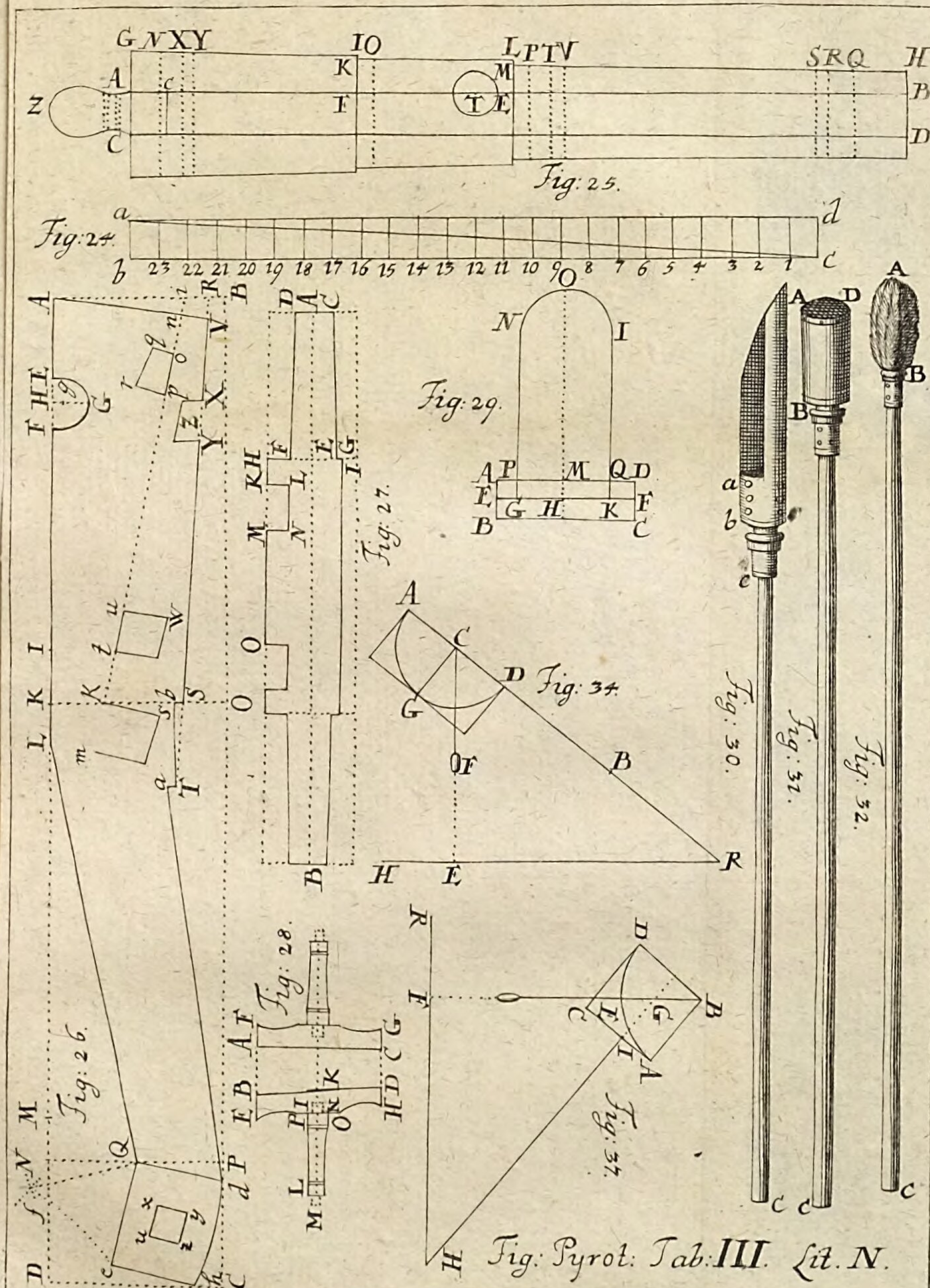
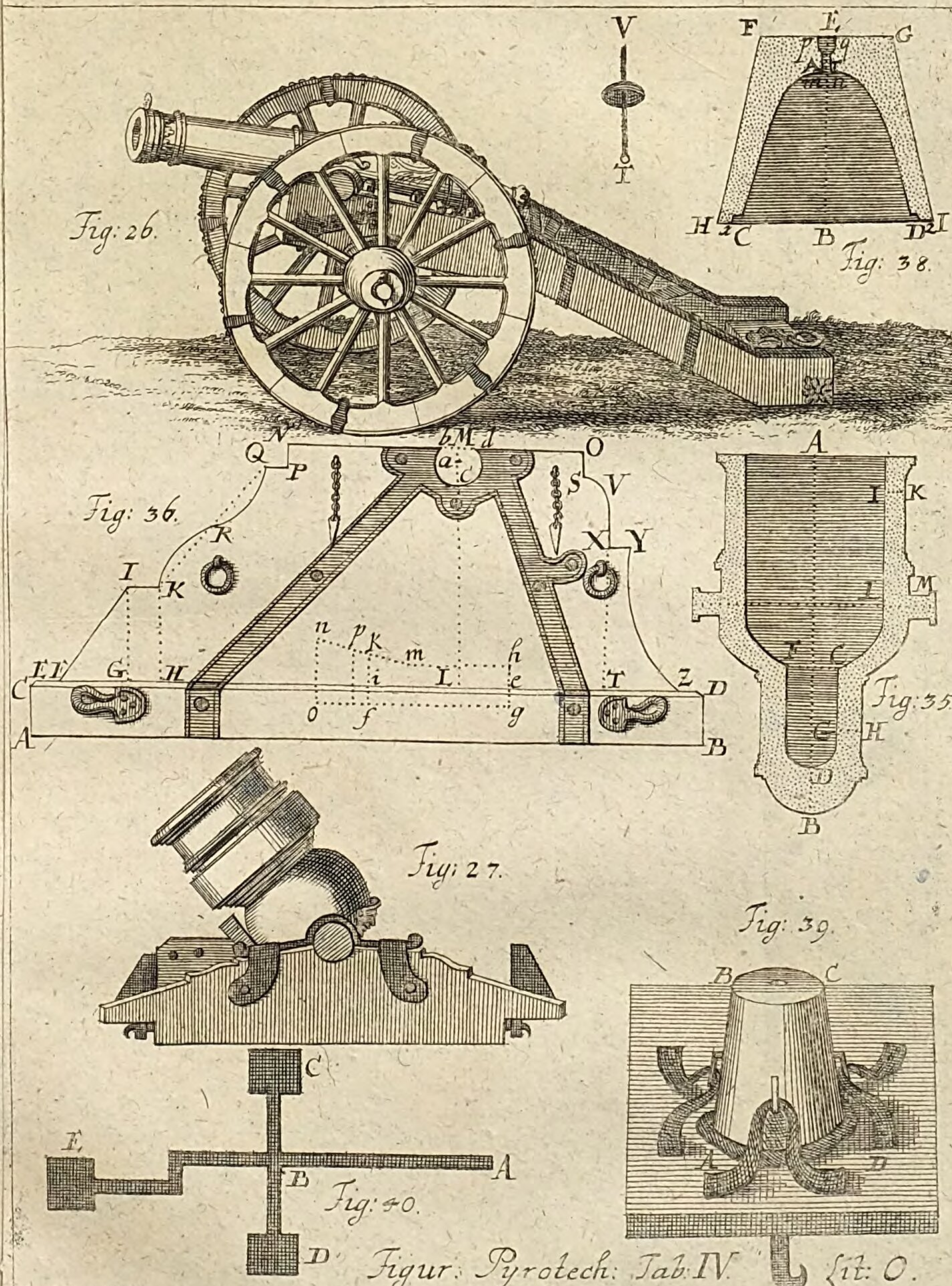


Fig: Pyrot: Tab: III. Lit. N.



Figur: Pyrotech: Tab. IV. Lit: O.

Fig. 41.

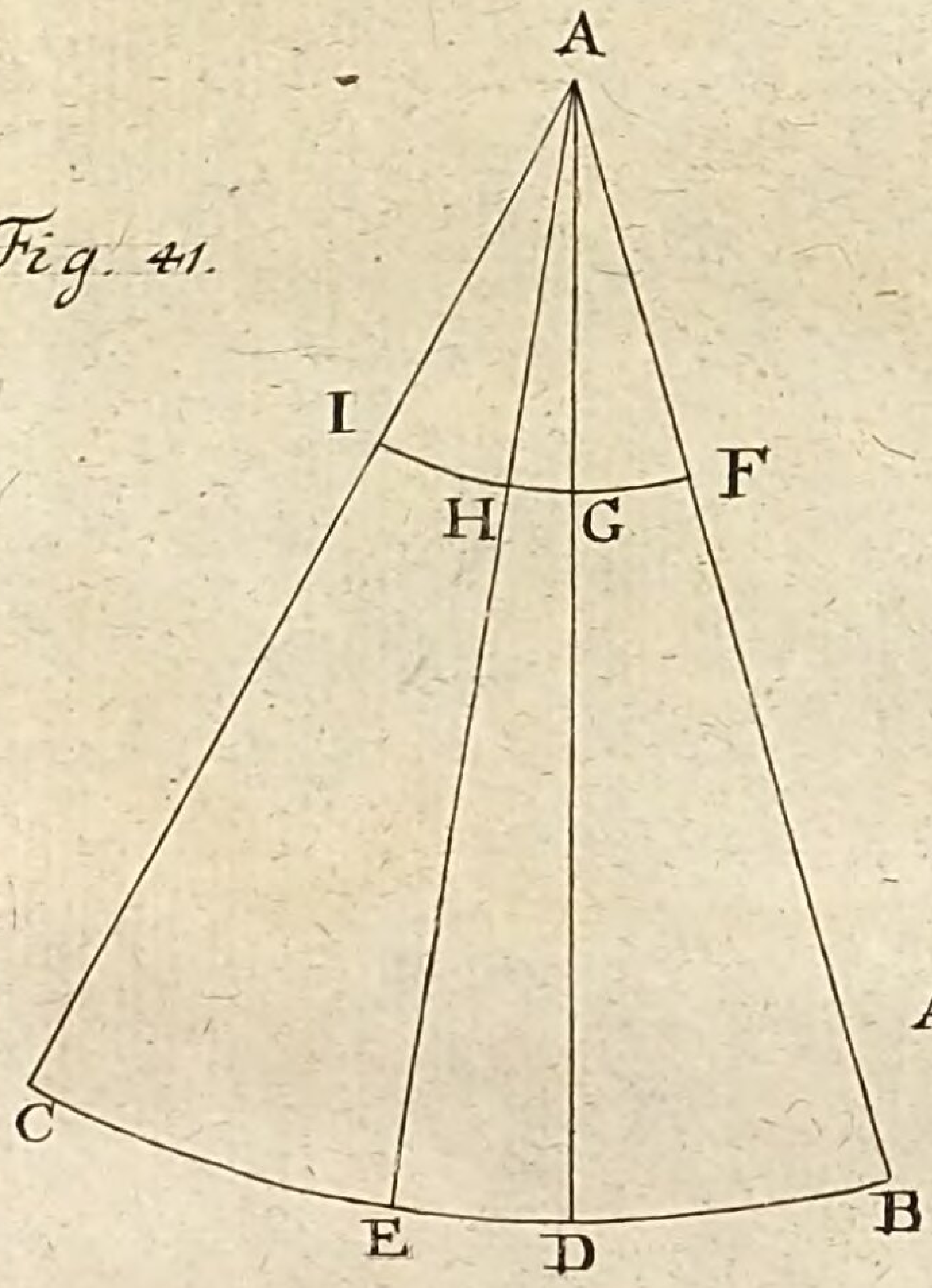
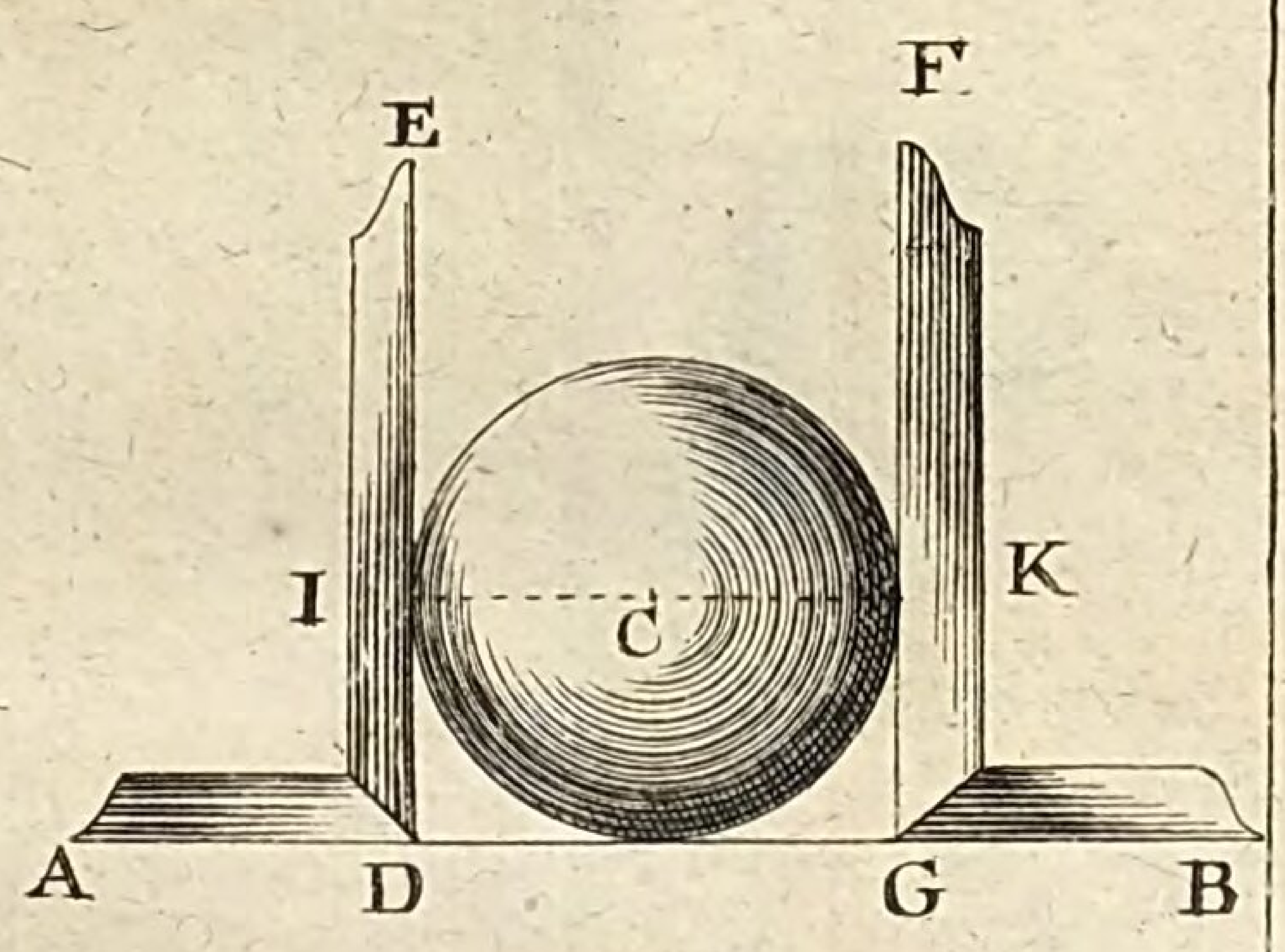


Fig. 42.



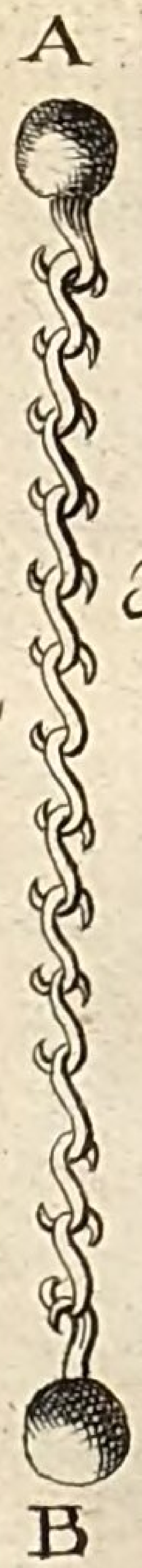


Fig. 43.

Fig. 44.

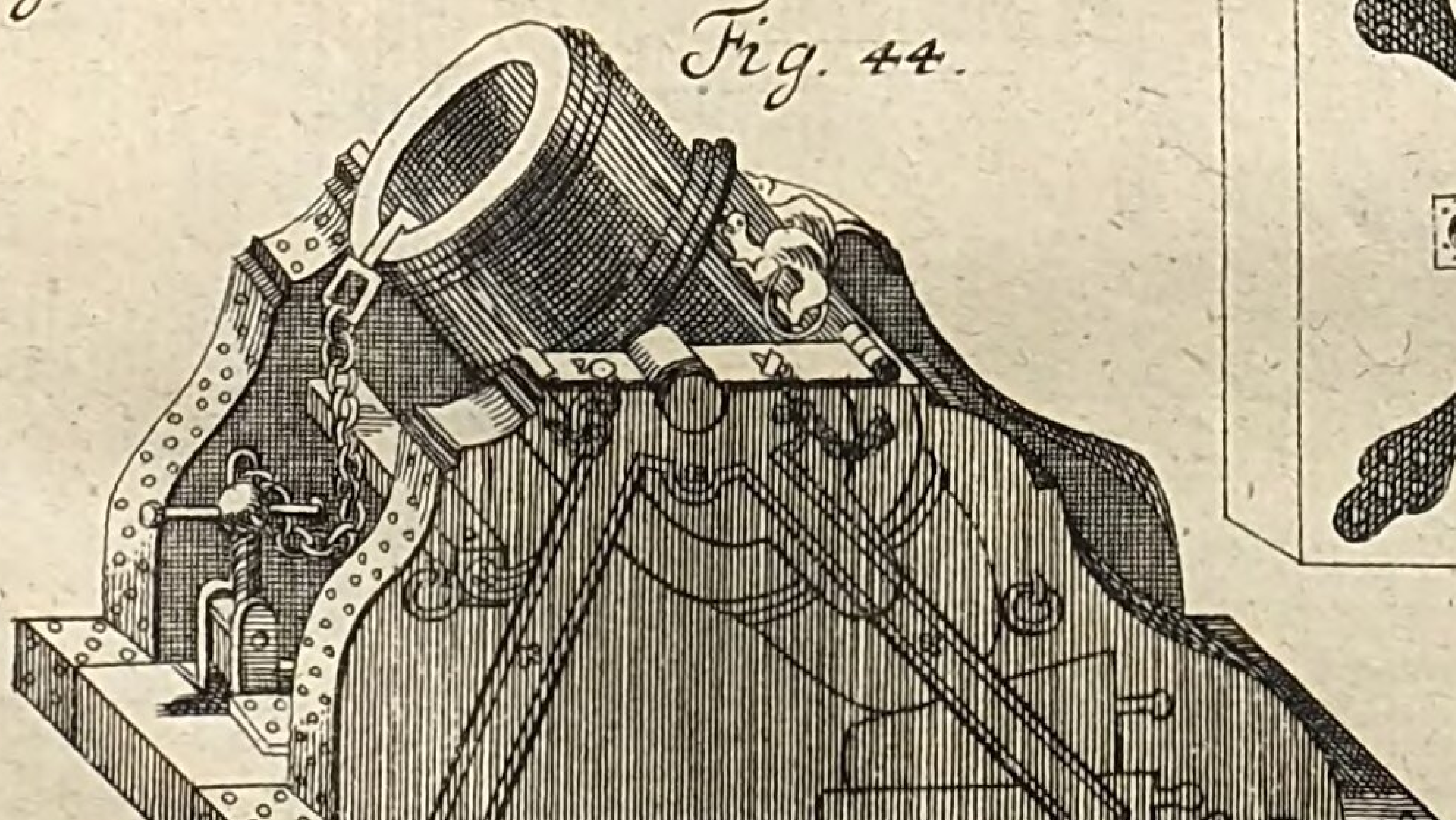


Fig. 45

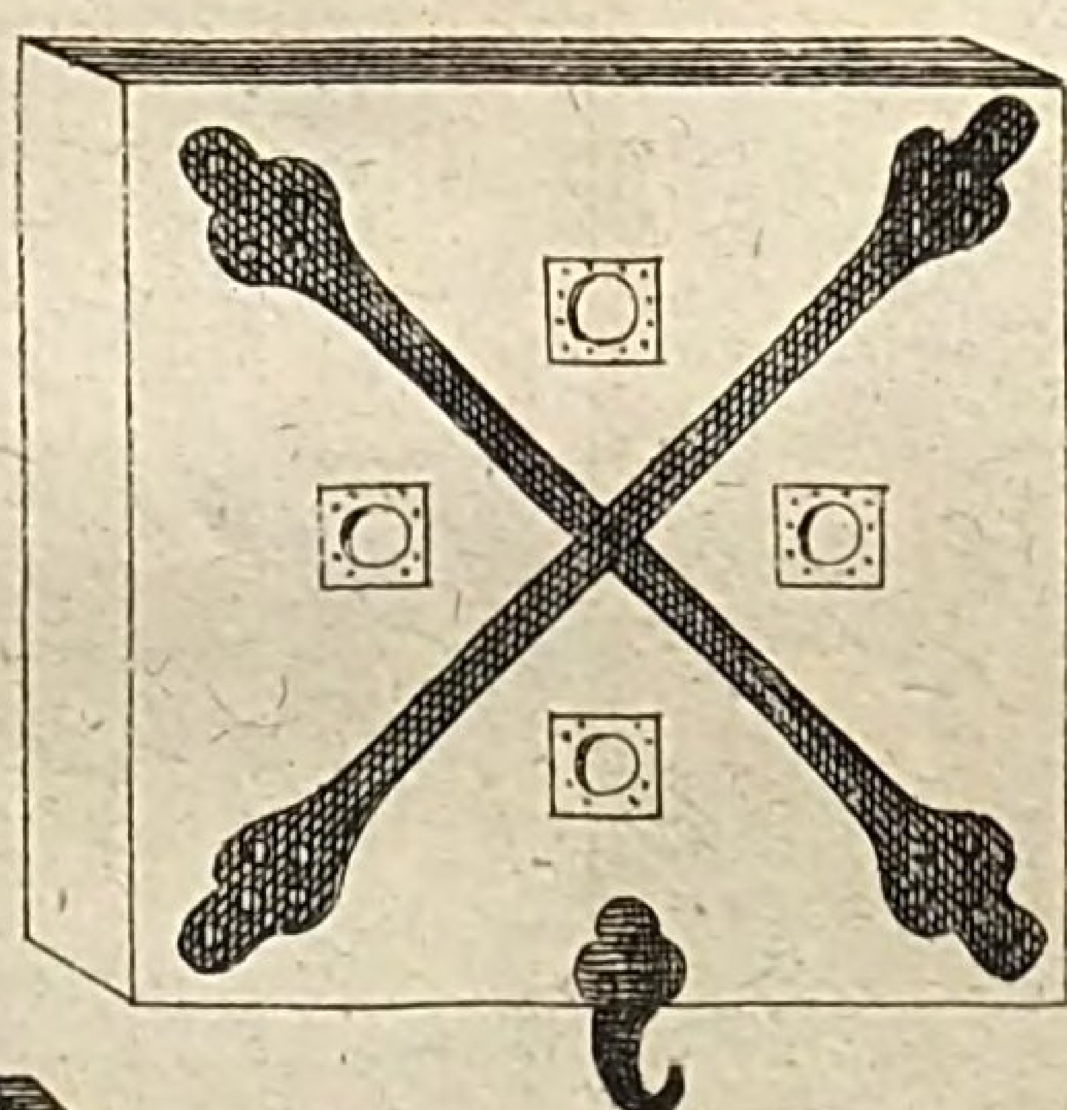


Fig. Pyrot. Tab. V. Lit. P.

ELEMENTA ARCHITECTURÆ MILITARIS.

PRÆFATIO.

REgulas Architecturæ militaris ita tradere aggreſſus ſum, ut ſimul earum rationem redderem. Ut vero præterea appareret, quomodo iis ſatisfiat; palmarias muniendi formas una explicare libuit. Et quoniam fieri nequit, ut de diverſis muniendi formis accurate judices, niſi ſingularum linearum angulorumque ſingulorum in iis occurrentium quantitatem exacte noveris, eademque cognitio perquam neceſſaria exiſtit, ubi munimenta animo concepta vel in charta delineanda, vel actu exſtruenda; ideo quoque docui, quomodo per calculos geometricos & trigometricos ex quibuſdam lineis atque angulis ſecundum regulas fundamentales aſſumtis reliqua eruantur. Hinc vero conſtabit, quam feliciores fiant in Architectura militari progreſſus, ſi quis ante Geometriæ atque

Trigo-

Trigonometriæ præceptis animum imbuerit. Suadeo itaque, ut ne ad Architecturæ militaris studium animum appellat, qui nondum elementa Geometriæ atque Trigonometriæ in Tomo primo a nobis explanata improba industria evolverit. De usu Artis muniendi non est quod dicam: quis enim ignorat, sine ea Reip. salutem subsistere non posse? Juvat ejus cognitio omnes, qui castra sequuntur: juvat eos, qui ad oras peregrinas finitis studiis academicis excurrunt, munimenta passim exstructa inter alia contemplaturi: juvat denique eos, quibus cognoscere volupe est, quæ de munimentorum oppugnatione, propugnatione & expugnatione belli temporibus fama publica ad nos deferuntur: quamvis non diffitear, si quis scopos posteriores sibi unice præfixerit, ei haud quaquam opus esse, ut ad accurationem geometricam & trigonometricam descendat, vel etiam in delineandis munimentis operæ quidpiam insumat.

ELE-

ELEMENTA ARCHITECTURÆ MILITARIS.

CAPUT I.

De REGULIS ARTIS MUNIENDI.

DEFINITIO I.

1. *Architectura militaris* est ſcientia muniendi loca, ita ut pauci potiori conditione exiſtentes adverſus multos ſe defendere queant.

COROLLARIUM I.

2. Forma adeo muniendi oppugnantium conatibus adaptari debet.

COROLLARIUM 2.

3. Quando itaque modus oppugnandi variatur, muniendi quoque forma variari debet.

COROLLARIUM 3.

4. Nulla igitur muniendi forma conſtans dici poteſt, niſi demonſtrare valueris, modum oppugnandi variari non poſſe, aut ſi varietur, eandem non minus, quam ante aggreſſorum conatibus adverſam eſſe.

COROLLARIUM 4.

5. De perfectione munimenti judicaturus modum oppugnandi tunc temporis, quando extructum eſt, uſitatum perſpiciat & cum forma muniendi tum uſitata conferat neceſſe eſt.

COROLLARIUM 5.

6. Omnes munimenti partes maximarum machinarum, quibus oppugnantur, vi reſiſtere debent.

COROLLARIUM 6.

7. Munimentum ita exſtrui debet, ut tam exiguo, quam fieri poteſt, hominum numero defendi queat (§. 1.).

SCHOLION.

8. *Multis ſane ſumtibus parcunt, qui in exſtruendis munimentis hanc ſibi legem figunt.*

COROLLARIUM 7.

9. Ut defendentes potiori conditione exiſtant (§. 1), tormentorum ac mortariorum hoſtilium vi expoſiti non ſint neceſſe eſt: aggreſſores autem eidem expoſiti eſſe debent.

COROLLARIUM 8.

10. Hinc omnes munimenti partes ita disponi debent, ut se invicem defendere queant: & omnis circumjecta planities defendentibus pateat opus est.

COROLLARIUM 9.

11. Nulli adeo tolerandi sunt colles, nulla loca edita, pone quæ hostis a tormentis defendentium tutus esse possit.

SCHOLION.

12. *Loca igitur in vallibus sita minime apta sunt, quæ muniantur: &, si ea muniri opus sit, loca quoque edita vicina muniri debent.*

DEFINITIO 2.

13. *Vallum* est moles terrea circa locum aliquem aggesta.

COROLLARIUM 1.

14. Quoniam hostes tormentorum vi munimenta oppugnant; obsessi quoque tormenta iisdem opponere debent. Quare cum tormenta spatium satis amplum requirant, tum quia longiora sunt (§. 115. 125 *Pyrotechn.*), tum quia explosa retrocedunt (§. 138 *Pyrotech.*), murorum autem adeo crassorum constructio sumtuosa nimis; munimenta vallo circumdari debent (§. 13).

COROLLARIUM 2.

15. Quia itaque ex terra aggesta construitur vallum (§. 13), munimenta quoque fossa circumdentur necesse est, præsertim cum etiam aditum hosti difficilem reddat.

COROLLARIUM 3.

16. Hinc ea constituenda est fossæ latitudo atque profunditas, ut vallo sufficiens sit terra inde effodienda.

SCHOLION.

17. *Nimirum nimis sumtuosum foret, & terram aliunde advehere, & superfluam aliorsum deportare.*

COROLLARIUM 4.

18. Quoniam obsessi tormentorum hostilium furori exponendi minime sunt (§. 9); exterior pars valli altior esse debet interiore, in quo consistunt defendentes.

COROLLARIUM 5.

19. Terra aggeri nequit ad perpendiculum, prout muri exstruuntur: utrinque igitur vallum acclive fiat opus est.

SCHOLION 2.

20. *Ideo aggeres ex terra non excitantur nisi utrinque declives & ipsa natura montes declives facit.*

DEFINITIO 3.

21. *Lorica* est pars valli exterior DEFI adversus tormentorum hostilium furorem defensores in vallo constitutos protegens. Tab. I. Fig. 1.

CO-

COROLLARIUM 1.

22. Ea igitur loricæ craſſities eſſe debet, ut globis e tormentis hoſtium exploſis impervia exiſtat, hoc eſt, 20 vel 24 pedum (§. 137 *Pyrotech.*).

COROLLARIUM 2.

23. Statura viri ordinaria cum ſit ſex fere pedum; altitudo loricæ 6, ad ſummum 7 pedum fieri debet.

COROLLARIUM 3.

24. Ut itaque defenſores hoſtem vicinum ſclopis ſuis petere queant; ante loricam ſuppedaneum BCD excitandum, cujus altitudo BC $1\frac{1}{2}$ pedum, latitudo CD trium; geminandum, ſi loricæ altitudo fuerit pedum 7.

DEFINITIO 4.

25. *Statio vallaris* ſeu *ambulacrum valli* eſt pars valli interior AB, in qua tormenta collocantur & defenſores munia ſua exequuntur.

COROLLARIUM.

26. Latitudo ejus 24, ad ſummum 30 pedum fieri debet (§. 115 125 *Pyrotechn.*).

DEFINITIO 5.

Tab. I. Fig. 2. 27. *Margo foſſæ* eſt area horizontalis 6 circiter pedum lata IG, inter pedem valli atque foſſam GHLM interjecta, ut firmitatem valli ſubſidentis conſervet, atque terram tormentorum ictibus excuſſam excipiat, ne in foſſam præceps ruat.

SCHOLION.

28. *Non inutile igitur eorum inſtitutum, qui vepribus ac dumetis eundem cingunt.*

DEFINITIO 6.

29. *Propugnaculum* eſt pars valli primarii ABCD ultra reliquum exſtans. Tab. I. Fig. 2.

DEFINITIO 7.

30. *Facies* ſunt lineæ BC & CS angulum externum propugnaculi, aut operis alterius comprehendentes, qui & κατ' ἐξοχήν *angulus propugnaculi* vocari ſolet.

DEFINITIO 8.

31. *Chorda* eſt linea AE inter duo propugnacula interjecta, ſeu vallum inter duo propugnacula vicina intermedium.

DEFINITIO 9.

32. *Ala* eſt linea BA, quæ ex faciei extremo verſus interiora ducitur.

SCHOLION 1.

33. *Quoniam ala propugnaculi faciem oppoſitam defendit; alam ſubinde vocant lineam, quæ alteram defendit.*

SCHOLION 2.

34. *Facies, alæ atque chordæ omnem valli ambitum absolvunt. Præterea tamen quasdam adhuc alias lineas in munimentis concipimus, quæ vel ad ea in charta delineanda, vel in campo designanda, vel ad aliarum quantitatem supputandam necessariæ sunt.*

DEFINITIO 10.

Tab. I. Fig. 2. 35. *Latus exterius* est recta CF ex vertice unius propugnaculi C usque ad verticem alterius adjacentis F ducta.

DEFINITIO 11.

36. Si chordas utrinque producas, donec sibi mutuo in G & H occurrant, recta GH erit *Latus interius.*

DEFINITIO 12.

37. *Colli dimidium* est semidifferentia AH inter chordam EA & latus interius GH, seu portio inter concursum laterum internorum H & alam BA intercepta.

DEFINITIO 13.

38. *Radius minor* est semidiameter KH, qua describitur circulus, cui polygonum interius inscriptibile.

DEFINITIO 14.

39. *Radius major* est semidiameter KC, qua describitur circulus, cui polygonum exterius inscriptibile.

DEFINITIO 15.

40. *Linea capitalis* est recta HC ex vertice anguli polygoni interioris H ad verticem propugnaculi C ducta.

DEFINITIO 16.

41. *Linea defensionis major* seu *figens* est recta EC a vertice propugnaculi C usque ad concursum E alæ oppositæ LE cum chorda EA ducta. Tab. I. Fig. 2.

DEFINITIO 17.

42. *Linea defensionis minor* seu *stringens* est facies usque ad chordam continuata CI.

DEFINITIO 18.

43. *Ala secundaria* est portio chordæ EI inter lineas defensionis majorem EC & minorem IC intercepta.

DEFINITIO 19.

44. *Angulus polygoni* est angulus GHT, quem duo latera interiora GH & HT vel etiam exteriora FC & CV intercipiunt.

DE-

DEFINITIO 20.

45. *Angulus propugnaculi* eſt angulus BCS, quem facies propugnaculi BC & CS comprehendunt.

DEFINITIO 21.

46. *Angulus humeri* eſt angulus ABC, quem facies CB cum ala AB comprehendit.

DEFINITIO 22.

47. *Angulus imminutus* eſt angulus FCB inter latus exterius FC & faciem CB interceptus.

COROLLARIUM.

48. Eſt adeo differentia inter dimidium angulum propugnaculi BCH & dimidium angulum polygoni FCH.

DEFINITIO 23.

49. *Angulus defendens interior* eſt angulus CIA, quem linea defenſionis ſtringens efficit cum chorda.

DEFINITIO 24.

50. *Angulus defendens exterior* eſt angulus COF, qui ex concurſu linearum defenſionis ſtringentium oritur.

DEFINITIO 25.

51. *Angulus centri* eſt angulus CKF, quem duo radii ex angulis polygoni F & C, ſeu verticibus duorum propugnaculorum in centrum circuli circumſcripti K ducti intercipiunt.

SCHOLION.

52. *Quoniam nomina Gallica & vernacula Latinis magis uſitata, ideo eadem in ſequente laterculo exhibemus.*

Nomina Linearum & angulorum

Latina	Gallica	Germanica
Vallum	Rempart	der Wall
propugnaculum ABCD	Baſtion	das Bollwerck
Latus exterius FC	Polygone exterieure	die äuſſere Polygon
Latus interius GH	Polygone interieure	die innere Polygon
Facies BC	Face	die Geſichts-Linie
Ala BA	le Flanc	die Streiche
Ala ſecundaria EI	Second flanc	die Neben-Streiche
Collum AHD	la Gorge	die Kehle
Semicollum AH	Demigorge	die Kehl-Linie
Chorda EA	Courtine	die Cortine oder der Zwiſchen-Wall

Tab. I. Fig. 2.

	Capitalis CH	la capitale	die Haupt-Linie oder Capital-Linie
	Linea defensionis stringens s. minor CI	la ligne de defense razante ou flanquante	die streichende Defens-Linie
	Linea defensionis figens s. major CE	la ligne de defense fichante	die einbohrende Defens-Linie
	Radius major KC	Rayon	der grosse Radius
	Radius minor KH	Rayon	der kleine Radius
	Angulus polygoni AHD	Angle du polygone	der Polygon-Winckel
	Angulus humeri ABC	Angle de l' epaule	der Schulter-Winckel
	Angulus alæ BAE	Angle du flanc	Winckel der Flanck und Courtine
	Angulus propugnaculi seu defensus BCS	Angle flanqué ou pointe du bastion	der Bollwercks-Winckel
	Angulus imminutus BCF	Angle diminué	der kleine Winckel
	Angulus centri GKH	Angle du centre	der Centri Winckel
	Angulus defendens exterior COF	Angle flanquant exterieur	der bestrichene Winckel
	Angulus defendens interior CIA	Angle flanquant interieur	der Streich-Winckel
	Acclivitas interna AK	Talud interieur	die innere Böschung
Tab.	Ambulacrum valli AB	Terreplein	der Wallgang
I.	Suppedaneum BD	Banquette	das Bäncklein
Fig.	Lorica EF	Parapet	die Brustwehre
I.	Acclivitas exterior FI	Talud exterieur	die äussere Böschung
	Margo Valli GI	la Berme, Lisiere	die Berme
	Acclivitas fossæ interior GH	Scarpe	die innere Doßirung oder Böschung des Grabens
	Acclivitas fossæ exterior ML	Contrescarpe	die äussere Böschung des Grabens
	Vallum humilius	Faussebraye	der nidrige Wall
	Via cooperta MN	Chemin couvert, Coridor	der bedeckte Weg
	Lorica viæ cooperta QR	Glacis, Esplanade	das Glacis

THEO-

THEOREMA I.

53. *Defensio linearum valli fieri debet ex sclopetis.*

Defensio enim, quæ fit ex sclopetis, hostibus interficiendis sufficit, ac præterea facilior est magisque expedita, minus vero sumtuosa, quam quæ a tormentis petitur. Prior adeo posteriori est præferenda.

SCHOLION I.

54. *Accedit, quod in tanta distantia, quæ sclopi ictum non enervat, tanto validior sit ictus globorum e tormentis emissorum, eademque una grandini pyrotechnicæ conveniat, utiliter ad arcendum hostem adhibendæ* (§. 38 Pyrotechn.).

COROLLARIUM I.

55. Quoniam jactus sclopi horizontalis atque certus ultra 720 pedes Rhenanos vix extenditur, experientia teste; linea defensionis maxima eam magnitudinem excedere non debet, præsertim si ala ad eam perpendicularis.

COROLLARIUM 2.

56. Immo in genere linea defensa a defendente ultra 720 pedes Rhenanos seu 60 perticas distare non debet.

SCHOLION 2.

57. Melderus *equidem perticas* 65, Scheiterus 70, *immo* 82, *Comites* de Pagan & de Vauban *atque* Antonius de Ville 75 *admittunt*; *sed distantiam* 60 *perticis majorem ob rationes præsertim in Schol. I. allatas merito rejicit* L. B. de Borgsdorff.

THEOREMA 2.

58. *Si ab extremitatibus alicujus lineæ AB ducantur lineæ parallelæ AC & BD, juxta quas tormenta vel sclopeta diriguntur; quantitas defensionis mensuratur perpendiculari AB inter parallelas intercepta.* Tab. I. Fig. 3.

Concipiatur linea AE divisa in quatuor partes æquales, & per singula divisionum puncta 1, 2, 3 &c. ducantur rectæ, & rectis AC atque BD, & inter se parallelæ. Quoniam parallelæ ubique eandem a se invicem distantiam servant, si spatium binis interjectum fuerit tantum, quantum uni tormento vel militi concedendum; evidens est, juxta directionem AC non plura tormenta vel plures milites ad rectam obliquam AC aut curvam HI constitui posse, quam ad perpendicularem AB. Est igitur AB mensura quantitatis defensionis.

COROLLARIUM I.

59. Quodsi ergo ex datis angulo ABE & recta AB quæratur (§. 36 Trigon.)

Trigon.) & per experientiam determinetur numerus pedum uni tormento, vel militi conveniens; quantitas defensionis constabit.

COROLLARIUM 2.

60. Quantitas linearum defendentium sunt ut longitudines, si lineæ directionis jactuum fuerint ad eas perpendiculares: ceteræ rationem minorem habent.

THEOREMA 3.

61. *Munimentum nec ex simplicibus angulis, nec ex propugnaculis, quæ alis destituuntur, constare potest.*

Tab. I. Fig. 4. Constet enim munimentum ex solis angulis simplicibus ABC & BCD &c. Quodsi quis hostium in angulo C constitutus fuerit; fieri sane nequit, ut ex ullo puncto linearum CD vel BC videatur, adeoque extra ictus periculum positus: quod absurdum (§. 10).

Tab. I. Fig. 5. Constent propugnacula EFG & HIK ex solis faciebus. Patet ergo ex modo ostensis angulos G & H defendi non posse: quod denuo absurdum (§. *cit.*).

THEOREMA 4.

62. *Propugnacula ex faciebus & alis constare debent.*

Nullus in munimenti ambitu esse debet locus, qui non ex alio videri ac defendi possit (§. 10). Sed si propugnacula ex faciebus & alis constant, omnia puncta ex alis defendi possunt: nullum enim est punctum in facie BC, quod non ex ala opposita EL defendi queat; nullum est in chorda AE, quod non ex alis adjacentibus BA & EL defendi possit, nullum in ala una BA, quod non ex altera EL defendi queat: si vero alæ desint, vel facies; loca quædam indefensa manent (§. 61). Propugnacula igitur ex faciebus & alis constare debent. Tab. I. Fig. 6.

THEOREMA 5.

63. *Facies a 24 perticis Rhenanis non deficere, nec 30 excedere debent.*

Quoniam hostis per faciem sibi aditum in urbem parare solet; ex hoc capite consultum videtur, ut facies breviores longioribus præferantur: id quod etiam suadent rationes aliæ, nempe quod cuniculi certiorem edant effectum, si facies fuerint breviores, quam si longiores extiterint, nec ab obsessis tam facile detegantur. Enimvero

vero quia tormenta in facie opponuntur tormentis hostis, quibus eidem ruinam minatur, & ex facie quoque opera externa defenduntur; ideo longiores præstant brevioribus. Quare cum nec desint rationes, quæ suadent facies breviores, nec aliæ, quæ probant longiores; consultum sane est, ut mediocris fiant longitudinis, nempe ut nec a 24 perticis deficiant, nec 30 excedant.

SCHOLION.

64. De magnitudine facierum ut multum solliciti simus opus non est, modo non peccetur in defectu & alæ ita disponantur, ut illæ defensione sufficiente non destituantur.

THEOREMA 6.

65. *Alæ longiores præferuntur brevioribus, sub eodem angulo lineæ defensionis insistentibus.*

Si enim angulus, quem cum linea defensionis efficiunt, idem est; alarum longiorum mensura major est mensura breviorum (§. 246.252 *Geom.* & §. 58 *Arch. milit.*). Quare cum alæ defendant facies, in quibus hostis aditum in munimentum sibi parat; alas præstat esse longiores quam breviores, adeoque illæ his præferendæ.

(*Wolfii Mathes. Tom.* 4.)

SCHOLION.

66. In alarum longitudine nunquam peccatur in excessu, patebitque inferius difficultate non carere, ut justa earum longitudo obtineatur.

THEOREMA 7.

67. *Ala lineæ defensionis ad angulos rectos insistere debet.*

Si ala efficit rectum cum linea defensionis, longior censenda est quam in omni alio situ (§. 60). Sed alæ longiores præferuntur brevioribus (§. 65): debent igitur lineis defensionum ad angulos rectos insistere.

SCHOLION.

68. In antiquis muniendi formis ala ad chordam perpendicularis cernitur, ut hostium oculis subducatur: sed vero mox patebit, aliis modis id rectius obtineri posse absque detrimento defensionis.

THEOREMA 8.

69. *Inferior pars alæ DE duarum vel trium perticarum intervallo versus capitalem AG retrahi debet.* Tab. I. Fig. 6.

Ala BF ad perpendiculum insistens lineæ defensionis FH (§. 67) cum chorda FI efficit angulum obtusum (§. 66 *Geom.*), adeoque hosti nimis exposita est, consequenter ab eo facile dejici

poteſt: quod tamen fieri non debebat, cum ſit pars munimenti maxime defenſiva (§. 61). Sed ſi retrahitur, unum ſaltem alterumve tormentum a parte ſuperiore BC tegitur, ut ab hoſte videri nequeat, niſi ad faciem propugnaculi oppoſiti conſtituto. Ut ergo retrahatur conſultum eſt.

COROLLARIUM 1.

70. Recta DC, juxta quam fit alæ retractio ex angulo propugnaculi oppoſiti ducatur neceſſe eſt, ut tormenta pone BC conſtituta non citius videantur ab hoſte, quam ſi ad faciem illius propugnaculi conſtitutus fuerit.

COROLLARIUM 2.

71. Ut ala retracta DE ſit longior, linea defenſionis, non chorda, ex F in E producenda.

DEFINITIO 26.

72. Pars alæ ſuperior BC, quæ inferiorem retractam tegit, *Auricula* (Gallis *Orillon*) dicitur.

COROLLARIUM.

73. Ne longitudini alæ officiat retractio, auricula exigua fieri debet, tertiæ circiter parti alæ æqualis.

THEOREMA 9.

74. *Ala retracta concava DE præſtat rectilinea.*

Cum enim ad concavitatem circuli non alia recta ſit perpendicularis, quam quæ per centrum tranſit (§. 38 *Analyſ. infinit.*); nonniſi unicum tormentum ab hoſte ita conſtitui poteſt, ut ictus ejus ſit perpendicularis. Quoniam itaque ictus perpendicularis validior obliquo (§. 552 *Mechan.*); ala concava vi tormentorum hoſtilium minus obnoxia eſt quam rectilinea.

THEOREMA 10.

75. *Alæ retractæ geminari & mediante foſſa a ſe invicem ſeparari debent.*

Quoniam enim alæ longitudo per retractionem minuitur (§. 69), longior tamen breviori præſtat (§. 66); ideo eam geminari conſultum eſt. Accedit, quod tum exterior ſit minus alta, adeoque ictus tormentorum ſint ad ſuperficiem ſuperiorem foſſæ paralleli, conſequenter hoſtem horizontaliter atque certius feriant.

Separandæ autem ſunt alæ geminatæ foſſa aliqua mediante, tum ut incertus ſit bombarum & granatarum hoſtilium eventus, tum ne terra ex ſuperiori demo-

demolita decidat in inferiorem, eamque inutilem reddat, antequam usui fuerit. Accedit, quod in superiore ala constituti nullum incommodum sentiant a fumo ex inferiori ascendente.

SCHOLION.

76. Alarum dispositio omnem in muniendi formis varietatem introduxit: est enim præcipua munimenti pars, unde ejus defensio potissimum pendet.

THEOREMA 11.

77. *Lineæ semicolli majores præstant minoribus.*

Reddunt enim propugnacula capaciora &, hoste impetum faciente, rescissioni locum præbent. Præterea cum alæ non modo retrahendæ (§. 69), verum etiam duplicandæ sint, & non modo suis ambulacris & loricis constare, sed & fossa aliqua separari debeant (§. 75); colla propugnaculorum majora fieri debere satis apparet.

SCHOLION.

78. *Quodsi quantitatem intervalli EF, quo retractio fieri debet* (§. 69) *addas duplæ crassitiei loricæ ac duplæ latitudini ambulacri una cum latitudine superiore fossæ intermediæ; facile apparebit, quanta fieri debeat semicolli longitudo: illam enim summam excedat opus est aliquo intervallo.*

THEOREMA 12.

79. *Angulus propugnaculi non debet esse minor sexaginta gradibus.*

Si enim minor fuerit 60 gradibus, propugnacula nimis angusta evadunt, ita ut tormenta majora in iis vix habeant locum. Angulus præterea nimis acutus tormentorum hostilium vi facile dejicitur; nec locum rescissionibus relinquit. Præterea aut alas justo breviores, aut lineam defensionis justo majorem reddit: id quod facile apparet, si vel faciem BC solam deprimi, vel alam BA una versus I promoveri intelligamus. Tab. I. Fig. 2.

SCHOLION.

80. *In hoc conveniunt omnes, quod angulus propugnaculi major esse debeat gradibus sexaginta: an vero ad rectum accedere, vel infra eum subsistere, vel etiam eundem superare debeat, variis argumentis adhuc disputatur, quæ discutere jam non est nostri instituti.*

COROLLARIUM.

81. Quoniam in triangulo æquilatero quilibet angulus est 60, in scaleno & æquicruro quidam 60 gradibus minores sunt (§. 243. 245 *Geom.*)

Geom.); nullum triangulum muniri potest.

THEOREMA 13.

82. *Valli altitudo minor præstat majore.*

Si enim altitudo major fuerit, fossam, viam coopertam & acclivitatem loricæ ejus tegit, adeoque hostis ab ictu globorum e tormentis in vallo constitutis emissorum securus ibi degit. Cum adeo defensioni officiat, major minore præstat.

SCHOLION 1.

83. *Limites altitudinis constituuntur vulgo* 16 & 24 *pedes: unde si altitudo loricæ* (§. 23) *subtrahitur, altitudo ambulacri relinquitur.*

SCHOLION 2.

84. *Nulla est objectio, quod vallum humilius ædificia non tegat; neque enim metuendum, fore ut hostis tormentorum ictibus lacessat, quæ bombarum vi felicius in cineres redigere valet. Nec inde multum lucramur, quod vallum præaltum difficilius conscendere liceat, quia cuniculis subvertitur ab hoste, ut aditus pateat.*

THEOREMA 14.

85. *Quæ centro munimenti propiora sunt, altiora esse debent, nisi fossæ defendendæ unice destinentur.*

Sint enim altiora, quæ a centro sunt remotiora: ex iis adeo operibus, quæ centro viciniora sunt, tormenta in planitiem circumjectam explodere non licebit. Nulla igitur erit eorum utilitas: quod absurdum.

THEOREMA 15.

86. *Fossa lata præstat profunda.*

Cum tantum humi ex fossa effodiendum sit, quantum vallo construendo sufficit (§. 16); eadem fossæ solitidas erit, sive latior fiat, sive profundior, consequenter in ea implenda eandem operam insumet hostis. Quoniam tamen fossam latiorem difficilius trajicit, ob vineam præsertim longiorem exstruendam, & in minus profunda ictus sunt horizontaliores adeoque directi magis; prærogativas non contemnendas habet lata præ profunda, & hinc illa huic præferenda.

COROLLARIUM 1.

87. Ut fossa integra alæ pateat, ipsi æqualis fieri debet latitudo ejus superior, ac præterea faciei parallela, si ala ad lineam defensionis perpendicularis, in aliis vero casibus latior prope angulum humeri quam prope angulum propugnaculi, versus angulum humeri oppositum ducenda.

CO-

COROLLARIUM 2.

88. Quoniam fossa utrinque acclivitate donanda firmitatis gratia (§.19); latitudo inferior minor est superiore.

SCHOLION 1.

89. *Prope angulum propugnaculi fossa fieri solet circulariter rotunda firmitatis gratia.*

SCHOLION 2.

90. *Limites profunditatis sunt perticæ duæ & una : unde latitudo una determinatur (§. 16). Tenendum tamen latitudinem excedere debere maximarum arborum longitudinem, ne hostis eam facile trajiciat.*

SCHOLION 3.

Tab. I. Fig. 1. 91. *Acclivitatis mensura vulgo statuitur profunditas (sit nempe* GS = SH) : *quodsi vero muro vestitur*, GS = $\frac{1}{2}$SH.

SCHOLION 4.

92. *Disputant Architecti militares, num fossa sicca præstet aquis plena. Quamvis vero negari nequeat, non semper in potestate Architecti situm esse, utrum fossam siccam, an aquis plenam exstruere velit, cum conditioni loci parendum sit; neque tamen etiam diffiteri licet, multas esse prærogativas fossæ siccæ præ aquis plena. Eruptionibus enim, quæ maximi merito fiunt in defensione munimentorum, sicca est aptissima, & repulso militi præsidiario certissimum asylum præbet, meliusque defendi potest, ac aditum ad opera externa indeque ad vallum primarium reditum faciliorem concedit.*

SCHOLION 5.

93. *In angulis fossæ siccæ scalæ seu gradus excitantur, ut ex via cooperta in eam facilis sit descensus.*

DEFINITIO 27.

94. *Opera externa* vocantur, quæ ultra fossam vallum primarium ambientem excitantur tum ad hostem a munimento longius arcendum, tum ad vallum primarium tegendum, tum ad hostis vires infringendas, tum ob fines agnatos alios.

COROLLARIUM 1.

95. Fines hi in universum omnes cum necessarii sint ad defendendum munimentum (§. 2. & seq.); hinc quæ ipsis satisfaciunt opera externa, ad perfectionem munimenti desiderantur.

COROLLARIUM 2.

96. Quoniam opera externa vires hostis infringere debent (§. 94); defensione sufficiente minime careant, nec in potestatem hostis dedita locum suggestibus hostilibus præbeant ne esse est.

SCHOLION.

97. *Patet adeo, non promiscue omnia opera externa probari; sed potius improbari, quæ nimis prolixa copiosum militem præsidiarium requirunt, & haud*

haud difficulter expugnata hosti emolumento sunt.

DEFINITIO 28.

Tab. I. Fig. 7. 98. *Parmula* est opus externum ex duabus nonnisi faciebus constans & in angulo fossæ ante chordam exstrui solitum ABCD.

DEFINITIO 29.

Tab. I. Fig. 7. 99. *Lunula* est opus externum EFGHK faciebus & alis constans atque ante angulum propugnaculi, interdum etiam ante chordam exstrui solitum.

SCHOLION.

100. *Lunulæ ante angulum propugnaculi hodie vix adhibentur: locus tamen iisdem adhuc conceditur ante chordam.*

DEFINITIO 30.

Tab. I. Fig. 7. 101. *Propugnaculi exterius vallum* est opus externum LMN solis faciebus prælongis & faciebus ipsius propugnaculi parallelis constans.

SCHOLION.

102. *Recentiores hoc vallo utuntur loco lunulæ, quod antea prope angulum propugnaculi excitabatur.*

DEFINITIO 31.

Tab. I. Fig. 8. 103. *Forcipula simplex* est opus externum ingens DABCE, ex duabus faciebus AB & BC angulum introrsum flexum B constituentibus compositum.

COROLLARIUM.

104. Quoniam forcipula non modo nimium spatium occupat & hinc hosti emolumento est, ubi eam expugnavit; sed & propter angulnm B indefensum (§. 61) & latera AD & CE non satis defensa haud difficulter expugnari potest: jure a recentioribus ex Architectura militari proscribitur.

DEFINITIO 32.

105. *Forcipula composita* est opus externum duabus forcipulis FGH & HIK continuis constans. Tab. I. Fig. 9.

COROLLARIUM.

106. Recentiores adeo & hanc jure ex Architectura militari proscribunt (§. 104).

DEFINITIO 33.

107. *Opus cornutum* est opus externum ex duobus propugnaculis dimidiis LMN & OPQ atque chorda NO compositum. Tab. I. Fig. 10.

DEFINITIO 34.

108. *Opus coronatum* est opus externum ex duobus operibus cornutis RSTV & VXYZ compositum. Tab. I. Fig. 11.

SCHOLION.

109. *En nomina Gallica & Germanica operum externorum & paucorum quorundam aliorum terminorum.*

Nomi-

Nomina Latina	Nomina Gallica	Nomina Germanica
Opera externa	les Dehors	die Aussenwercke
Parmula	Ravelin	ein Ravelin
Lunula seu Cassis	Demilune	ein halber Mond
Propugnaculi exterius vallum	Contreguarde	eine Contregarde
Forceps sive Forcipula	Tenaille	eine Scheere, oder ein Scheer-Werck
Forcipula simplex	Tenaille simple	eine einfache Scheere
Forcipula composita	Tenaille double	eine doppelte Scheere
Opus cornutum	Ouvrage a Corne	ein Horn-Werck
Opus coronatum	Ouvrage a Couronne	ein Kron-Werck
Loricæ transversæ	Traverses	Traversen
Cupula, seu fossa minor intra majorem	Cunette	ein kleiner Graben im grossen
Suggestus altior	Cavallier	eine Katze
Anticuniculus	Contremine	eine Contre-Mine
Perspicillum	Lunette	eine Brille
Plateæ militum	Places d' Armes	Waffen-Plätze
Incisuræ	Embrasures	Schieß-Scharten

THEOREMA 16

Tab. I. Fig. 7. 110. *Parmula ABCD chordam PQ tegit & facies ejus ex faciebus propugnaculorum vicinorum* ab & cd *defenduntur.*

Quod parmula chordam tegat, sola inspectio figuræ docet. Quod vero ex faciebus propugnaculorum vicinorum defendi debeat, patet inde, quia datur pars aliqua faciei, unde ad data puncta faciei parmulæ BC rectæ duci possunt, etiamsi propugnaculo vallum exterius LMN adjiciatur.

COROLLARIUM 1.

111. Angulus adeo parmulæ Ba facie propugnaculi ultra jactum sclopi distare non debet (§. 53): unde in casibus particularibus facierum longitudo facile determinatur.

COROLLARIUM 2.

112. Idem angulus B acutus potius, quam obtusus esse debet, ne quanti-

quantitas defensionis ex parte faciei propugnaculi petenda minuatur.

SCHOLION 1.

113. *Ex eadem ratione facies parmulæ BA non ad angulum humeri* c, *quod plerisque autoribus placet; sed ad punctum* f *tribus circiter perticis ab eo remotum duci debet: ita nimirum fossa parmulæ a majore parte defenditur. Et hinc facies parmulæ determinantur.*

COROLLARIUM 3.

114. Quando parmula unica chordam non totam tegit, duplicanda est.

SCHOLION 2.

115. *Exemplum inferius occurrit in Paganiana muniendi forma.*

THEOREMA 17.

Tab. I. Fig. 7. 116. *Propugnaculi vallum exterius LMN non solum facies propugnaculi vicini* ab *&* ag, *sed & alam oppositi* cQ *tegit, atque ex parmulæ facie defenditur.*

Facies MN obstat, quo minus facies propugnaculi *ab* extra munimentum videri possit, adeoque illa hanc tegit. Eodem modo patet, quod facies LM tegat faciem *ag*.

Quod vero ex facie parmulæ CB defendi queat facies MN, patet ut in theoremate præcedente (§. 110).

COROLLARIUM.

117. Quoniam præcipua munimenti defensio ex alis petitur (§. 64), vallum vero propugnaculi exterius alarum conservationi inservit (§. 116); vallo interiori jungi debet.

SCHOLION. 1.

118. *Cavendum tamen, ne nimis amplum stet.*

SCHOLION 2.

119. *Quoniam faciebus propugnaculi* ab *&* ag *parallelæ ducuntur facies valli exterioris usque ad parmulæ fossam: earum longitudo sponte determinatur.*

THEOREMA 18.

120. *Crassities valli, item ambulacri, ac loricæ eadem esse debet in operibus externis, quam in primariis; altitudo loricæ quoque eadem in externis, quam in primariis; sed altitudo ambulacri in istis est subdupla altitudinis in hoc.*

Crassities valli primarii ea est, quæ ictui globorum ex tormentis emissorum resistit, & tormentis spatium sufficiens concedit (§. 22). Quare cum vallum in operibus externis finibus iisdem destinetur; eandem quoque crassitiem habere debet.

Altitu-

Altitudo loricæ in vallo primario tanta est, quanta militi præsidiario tegendo sufficit (§. 23). Quare cum tanta etiam esse debeat in operibus externis; hæc isti æqualis sit necesse est.

Opera externa a centro munimenti magis removentur, quam vallum primarium. Eorum itaque altitudo minor esse debet (§. 85): unde communiter subdupla fieri solet altitudinis valli primarii.

SCHOLION.

121. *Ambulacrum in operibus externis paulo minus fieri poterit, quam in valle primario: quia in illis tormenta ut plurimum minora constituuntur, quam in vallo primario.*

COROLLARIUM.

122. Quoniam tantum humi ex fossa effodiendum, quantum vallo excitando sufficit (§. 16); vallum autem operum externorum minus est primario (§. 120); fossa quoque opera externa ambiens minor est primaria.

SCHOLION.

123. *Communiter latitudo fossæ istius fit sex perticarum, interdum nonnisi quinque: unde profunditas per calculum suo loco exponendum determinatur. Major latitudo præfertur minori, si haberi possit.*

THEOREMA 19.

124. *Loricæ transversæ milites contra bombas & granatas majores tegunt, & impediunt, ne ambulacra operum & via cooperta sint globis hostilibus pervia.*

Sit enim ABCD pars viæ coopertæ. Decidat bomba sive granata in K: milites ergo recedentes inde in L, ibique humo prostrati a bomba dissiliente lædi nequeunt. Tab. II. Fig. 12.

Sit in G tormentum hostile, ex quo globus procedat secundum directionem GI. Quodsi loricas transversas H & L removeas; globo totum spatium ABCD erit pervium, sed excitatis loricis F & E, ultra F non procedet.

CAPUT II.

De DIVERSIS MUNIENDI FORMIS REGULARIBUS.

DEFINITIO 35.

125. *Munitio regularis* eſt, ſi omnia propugnacula fuerint æqualia & ſimilia.

DEFINITIO 36.

126. *Muniendi forma Belgica* eſt, quæ alam ad chordam perpendicularem ſtatuens rationem alæ ad faciem ſubduplam, ad chordam vero ſubtriplam obſervat (munitionibus paucorum propugnaculorum exceptis) & angulum propugnaculi vel duabus tertiis anguli polygoni, vel ejus dimidio quindecim aut viginti gradibus aucto æqualem facit, donec recto fiat æqualis.

SCHOLION.

127. *Nos in explicanda hac muniendi methodo ſequemur* Freitagium, *qui quantitatem alæ determinat in Quadrato 6, in Pentagono 7, in Hexagono 8, in Heptagono 9, in Enneagono 10, in Decagono 11, in reliquis figuris 12 perticarum: unde facies ipſi 24, chorda 36 perticarum. In altera methodo idem eandem facit in Quadrato 8, in Pentagono 9 & ita porro.*

PROBLEMA 1.

128. *Invenire omnes angulos in munitione Belgica occurrentes.*

RESOLUTIO.

1. Angulus centri GKH & polygoni AHD invenitur (§. 342. 349 *Geom.*), qui poſterior ex 180 gradibus ſubductus relinquit angulum CHA, quem capitalis CH cum ſemicollo AH efficit (§. 147 *Geom.*). Tab. I. Fig. 2.

2. Angulus polygoni dividatur per 3 & quotus duplicetur, ut habeatur angulus propugnaculi BCS: vel idem biſecetur & dimidio addantur 15 vel 20 gradus, ſumma denuo erit angulus BCS (§. 126).

3. Dimi-

3. Dimidius angulus propugnaculi BCH ſubducatur ex dimidio angulo polygoni FCH; reſiduus erit angulus imminutus PCB.

4. Quoniam ob parallelas FC & GA, & QA ad GA perpendicularem (§. 126) angulus Q rectus eſt (§. 230 *Geom.*); imminutus QCB ſi recto addatur, prodibit angulus humeri IBA (§. 239 *Geom.*).

5. Idem ſi ſubtrahatur ex recto, relinquetur angulus POC, cujus duplus eſt angulus defendens exterior LOB (§. 184 *Geom.*).

6. Eodem modo reperitur angulus IOA.

E. gr. in hexagono reperitur GKH 60°, AHD 120, BCS 80, BCQ 20, ABC 110, LOB 140, IBA 70.

PROBLEMA 2.

Tab. I. Fig. 2. 129. *Datis facie BC, ala BA & chorda AE ſupputare lineas reliquas.*

RESOLUTIO.

1. Cum in triangulo BAI ad A rectangulo (§. 126) dentur anguli obliqui (§. 128) & ala; reperientur BI & AI (§. 36 *Trigon.*): quarum illa faciei BC addita producit lineam defenſionis minorem CI; hæc vero e chorda AE ſubducta relinquit alam ſecundariam EI.

2. Ex datis in triangulo QCB rectangulo ad Q *per demonſtrata* (§. 128) angulis obliquis (§. *cit.*) & facie CB reperiantur QC & QB (§. 36 *Trigon.*). Quare ſi QB addas alæ & duplum QC chordæ AE; prodibunt diſtantia polygonorum AQ & latus externum FC.

3. Demittatur ex H perpendicularis HN ad QC. Datis ergo in triangulo HNC ad N rectangulo præter diſtantiam polygonorum NH modo repertam angulis obliquis NCH (§. 128) & NHC (§. 241 *Geom.*), reperientur capitalis CH & recta NC, quæ ex CQ ante inventa ſubducta relinquit ſemicollum AH.

4. Hujus duplum addatur chordæ EA, ut habeatur latus interius GH.

5. Datis in triangulo CER ad R rectangulo diſtantia polygo-

norum RE & latere RC ante inventis reperitur angulus REC (§. 38 *Trigon.*) & inde porro linea defenſionis major CE (§. 36 *Trigon.*).

6. Denique ex datis in triangulo GKH angulis omnibus (§. 128) & latere GH invenitur radius minor GK (§. 36 *Trigon.*): cui ſi addatur capitalis HC ante inventa, prodibit radius major KC.

E. gr. AIB 20°, IBA 70°. Quare cum AB 8° erit

Log.Sin.AIB 95340517
AB 0.9030900
Sin. tot. 100000000

Log. IB 13690383, cui in Canone reſpondent 23°3'9''
BC 24 00

GI 47°3'9''

Log. Sin. tot. 100000000
IB 13690383
Sin. IBA 99729858

Log. IA +13420241, cui in Canone reſpondent 21°9'8''
AE 36 00

EI 14 02

Log. Sin. tot. 100000000
BC 13802112
Sin. QCB 95340517

Log. QB +09142629, cui in Canone reſpondent 8°2'1''
AB 800

AQ 1621

Log. Sin. tot. 100000000
BC 13802112
Sin. QBC 99729858

Log. QC +13531970, cui in Canone reſpondent 22°5'5'' 2255
2RQ 3600

2QC 4510
RH 3600 RC 5855

FC 81 10
Log. Sin. NCH 99375306
NH 32097830
Sin. tot. 100000000

Log. CH 32722524, cui in Canone reſpondent 18°7'1''.

Log. Sin. tot. 100000000
HC 32722524
Sin. NHC 96989700

Log. NC +29712224, cui in Canone reſpondent 9°3'6''
QC 22 5 5

AH 1319 (2

AH + EG 2638
EA 3600

GH 6238

Log.

Log. RE	32097830
RC	37675269
Sin. tot.	100000000

Tang. REC 105577439, cui in Canone respondent 74°31'30''.

Log. Sin. REC	99835630
RC	37675269
Sin. tot.	100000000

Log. EC 37835639, cui in Canone respondent 60°7' 5''.

Quoniam in hexagono GH radio æqualis (§. 356 *Geom.*); erit

	GK	62°. 3' 8''
Addatur	CH	18. 71
erit	CK	81. 09

SCHOLION.

130. *Patet ergo methodus supputandi tabulas ad delineandum munimentorum ambitum in charta, itemque ad designandum eundem in campo necessarias: quas hic exhibere libet, ubi monuerimus, tabulam primam linearum esse constructam ex hypothesi prima; alteram vero ex altera hypothesi Freitagiana.*

Tabula angulorum

Numerus laterum	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Angulus centri	90	72°	60°	51°.26	45°	40°	36°	32°.44'	30°
Polygoni	90	108	120	128.34	135	140	144	147.16	150
Propugnaculi	60	72	80	85.42	90	90	90	90. 0	90
Diminutus	15	18	20	21.26	22½	25	27	28.38	0
Humeri	105	108	110	111.26	112½	115	117	118.38	20
Alæ cum linea defensionis	75	72	70	68.34	67½	65	63	61.22	60

Tabula linearum prima

Numerus laterum	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ala	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	12°	12°
Ala secundaria	8.9'4''	13.10	14.02	13.89	13.27	12.41	12.45	14.02	15.22
Collum	12.24	12.77	13.19	13.53	13.82	13.85	13.94	14.16	14.35
Capitalis	16.47	17.33	18.71	20.03	21.29	22.57	24.07	24.49	24.85

Radius

Radius minor	42.76	43.23	62.39	72.68	83. 1	91.76	103.38	114. 14	124.99
Linea defensionis minor	51.72	47.94	47.39	47.87	48.83	50.03	50.03	49.04	48.00
Lin. def. major	60.47	60.55	60.66	60.69	61.20	61.49	61.78	61.70	61.64
Latus interius	60.23	61.54	62.39	63.07	63.64	63.99	63.89	64.33	64.71
Latus exterius	82.86	81.90	81.10	80.46	79.93	79.50	78.77	78.13	77.57
Distantia polygonorum	11.19	13.86	16.21	18.05	18.67	21.14	22.90	23.50	24.00

Tabula linearum altera

Numerus laterum	IV	V	VI.	VII	VIII	IX.	X	XI	XII
Ala	8°	9°	10°	11°	12°	12°	12°	12°	12°
Ala secundaria	6. 14	10.58	11.86	12.03	11.67	12.95	13.90	14 63	15.22
Collum	8. 97	10.26	11.08	11.71	12.16	12.89	13.47	13.95	14.35
Capitalis	20.01	21.03	22.15	22.13	24.48	24.56	24.66	24.75	24.85
Radius minor	38.14	48.08	58.19	68.47	78.60	90.31	101.84	113.38	124.99
Linea defensionis minor	54.91	50.96	50.13	50.37	51.17	50.01	49.15	48 51	48.00
Linea defensionis major	60.74	61.03	61.24	61.53	61.78	61.74	61.71	61.67	61.64
Latus interius	53.94	56.53	58.19	59.42	60.31	61.77	62.94	63.90	64.71
Latus exterius	82.36	81.25	80.35	79.63	79.05	78.58	78.18	77.85	77.57
Distantia polygonorum	14.21	17.01	19.18	21.01	22.61	23.08	23.45	23.57	24.00

Tabula

Tabula orthographica munimentorum						
Latitudo	IV	V	VI	VII	VIII	IX & ſeqq.
Acclivitatis interioris	12 ped.	14	15	16	18	18 ped.
ambulacri	21	22	25½	27	28	30
ſuppedanei	3	3	3	3	3	3
acclivitatis interioris loricæ	2	2	2	2	2	2
Loricæ	10	12	13	16	18	22
accliv. exter. valli	6	7	7½	8	9	9
ambulacri valli humilioris	21	22	25½	27	28	30
loricæ ejus	12	15	15	17	19	21
marginis	6	6	6	6	6	6
foſſæ	72	84	84	108	120	132
acclivitatis ejus	10	10	10	12	12	12
Viæ coopertæ	12	15	16	17	19	21
Suppedanei	3	3	3	3	3	3
acclivitatis interioris loricæ	1	1	1	1	1	1
exterioris	60	65	70	72	76	79
Altitudo	IV	V	VI	VII	VIII	IX
ambulacri valli	12	14	15	16	18	18
Suppedanei	1½	1½	1½	1½	1½	1½
loricæ interior	6	6	6	6	6	6
exterior	4	4	4	4	4	4
foſſæ	10	10	10	12	12	12
loricæ in via cooperta	6	6	6	6	6	6

DEFI-

DEFINITIO 37.

131. *Ichnographia munimenti* eſt delineatio geometrica in plano ambitum omnium operum una cum latitudinibus ſingularum partium oculo ſpectandam exhibens.

DEFINITIO 38.

132. *Orthographia munimenti* eſt delineatio geometrica ſectionis verticalis munimenti ſingularum partium latitudinem ac altitudinem oculo ſpectandam exhibens.

PROBLEMA 3.

133. *Munimenti ichnographiam ſecundum methodum Belgicam perficere.*

RESOLUTIO.

1. Ex tabula linearum excerpantur longitudines radii minoris, lateris interioris, ſemicolli, alæ & lineæ capitalis.

Tab. II. 2. Intervallo radii minoris deſcribatur circulus, & ad ejus peripheriam applicetur latus interius AB, quoties fieri poteſt.

3. Ex lateribus internis reſecentur ſemicolla AF, AG, BH BK &c.

4. In G, F, H, K &c. excitentur ad angulos rectos alæ GM, FL, HN, KO &c. (§. 212 *Geom.*).

5. Radii AC, BC &c. producantur in D, F &c. donec AD, BE &c. fiant lineis capitalibus æquales, ducanturque facies DM, DL, EN, EO &c.

6. Cum perimetro valli primarii intervallis latitudinum loricæ, ſuppedanei & ambulacri valli (computatis acclivitatibus partibus ſingulis vicinis) ducantur lineæ parallelæ intra polygonum & intervallis latitudinum ambulacri ſuppedanei & loricæ valli humilioris aliæ extra polygonum.

7. Ex angulis propugnaculorum D, E &c. intervallo latitudinis foſſæ ducantur arcus circuli, &

8. Faciebus DL, EN &c. agantur parallelæ PR, QR &c. foſſam determinantibus, intervallo latitudinis viæ coopertæ, ſuppedanei & acclivitatis loricæ deſignentur parallelæ (§. 258 *Geom.*).

Hac ratione ichnographia erit abſoluta.

SCHO-

SCHOLION.

134. *Quodsi opera externa passim excitanda; eorum ichnographia decenti loco eo modo fieri debet, quem in problematibus peculiaribus docemus. In hunc vero usum præmittenda est.*

Tabula orthographica operum externorum

Latitudo	Max.	Min.	Altitudo	Max.	Min.
acclivitatis interioris	6	4 ped.	ambulacri	6	4 ped.
ambulacri	12	10	suppedanei	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
suppedanei	3	3	loricæ interior	6	6
loricæ	16	11	loricæ exterior	3	2
acclivitatis exterioris	3	2	fossæ	10	8
marginis	4	3			
fossæ	48	30			

PROBLEMA 4.

135. *Parmulam delineare.*

RESOLUTIO.

Tab. II. 1. Ex centro munimenti per medium chordæ ducatur ultra fossam recta RT = $\frac{2}{3}$ vel $\frac{3}{4}$ faciei propugnaculi NE.

2. Regula applicata ad T & angulos humeri propugnaculorum vicinorum L & N, ducantur rectæ T*a* & T*b*: quæ erunt facies parmulæ.

3. Tandem intervallis singularum valli partium ducantur rectis T*a* & T*b* parallelæ intra parmulam & intervallo fossæ alia extra eandem.

(*Wolfii Mathes. Tom.* 4.)

PROBLEMA 5.

136. *Lunulam delineare.*

RESOLUTIO.

1. Capitalis propugnaculi BE producatur ultra fossam, fiatque *hi* = $\frac{1}{3}$NE, ut in problemate præcedente (§. 135). Tab. II.

2. Producantur facies propugnaculi EO & NE ultra fossam in *f* & *g*.

3. Applicata regula ad punctum fossæ R, & extremitatem lineæ capitalis *i* ducatur facies *fi*, quæ simul alam *fp* determinat. Alii per *i* ducunt faciei NE parallelam *if*.

4. Reliqua fiant ut in probl. præced.

Aliter.

1. Producantur facies propugnaculi NE & EO ultra fossam, fiatque *qg* & *pf* 12 vel 15 perticarum.
2. Super *fg* construatur triangulum æquilaterum *fig*, ut angulus *i* sit 60 graduum (§. 198 *Geom.*) vel ex punctis *g* & *f* intervallo 17 aut 20 perticarum fiat intersectio in *i*.
3. Reliqua fiant ut ante.

PROBLEMA 6.

137. *Forcipulam simplicem delineare.*

RESOLUTIO.

Tab. I. Fig. 8.

1. Si ante chordam excitanda forcipula, alæ producantur ultra fossam, quantum commodum visum fuerit, non tamen ultra 60 perticas (§. 56). Si ante propugnaculum forcipula fieri debeat; continuandæ forent facies ejus ut pro lunula in probl. præced.
2. Rectarum sic continuatarum DA & EC extrema connectantur recta AC, quæ
3. bifariam in F dividatur, ubi
4. perpendicularis FB = ½ AF excitetur.
5. Ductis faciebus forcipis AB & BC, reliqua fiant ut in problemate 4. (§. 135).

PROBLEMA 7.

138. *Forcipulam compositam delineare.*

RESOLUTIO.

Tab. I. Fig. 9.

1. Delineetur forcipula simplex FLK (§. 137).
2. Dividantur facies ejus FL & LK, itemque perpendiculum NL bifariam in G, I & O.
3. Fiat NH=NO, ducanturque rectæ HG & HI.
4. Reliqua absolvantur ut in problem. 4 (§. 135).

PROBLEMA 8.

139. *Opus cornutum delineare.*

RESOLUTIO.

Tab. I. Fig. 10.

1. Delineetur forcipula simplex (§. 137).
2. Facies ejus LI & IQ dividantur bifariam in M & P.
3. Producantur in N & O, donec IN=IP & IO=MI.
4. Ducantur rectæ MN, NO & OP.
5. Reliqua fiant ut in probl. 4. nisi quod fossa perinde ac primaria tantum cum faciebus

LM

LM & PQ, non vero cum chorda & alis, parallela ducatur.

PREOBLEMA 9.

140. *Opus coronatum delineare.*

RESOLUTIO.

Tab. I. Fig. 11. 1. Ex angulo fossæ intervallo 57 perticarum aut plurium describatur arcus *ab* & ex puncto *c* in *a* atque *b* transferatur radius, quo arcus fuit descriptus.

2. Latus interius *cb* dividatur in 6 partes æquales (§. 274 *Geometr.*), fiantque semicolla & alæ æqualia parti sextæ ipsius *cb*.

3. Ex centro arcus ducantur capitales *b*Z, *c*V, *a*R.

4. Regula ad R & T applicata ducatur facies R*d*, & eodem modo facies reliquæ determinentur.

PROBLEMA 10.

141. *Munimentum Belgicum sine tabularum subsidio delineare.*

RESOLUTIO.

Tab. I. Fig. 2. 1. Dividatur latus interius GH in quinque partes æquales, erit una earundem AH semicollum, duæ erunt capitalis HC.

2. Chorda EA dividatur in quatuor partes æquales: erit una earundem ala AB.

Ita quidem *Freitagius*: Galli vero olim semicollis pariter ac alis sextam lateris interni partem & in quadrato ac pentagono alas secundas negligentes super recta BS in polygonis reliquis semicirculum describebant, ut angulus propugnaculi C rectus fieri posset (§. 317 *Geom.*). Itali eandem collis ac alis quantitatem assignantes in polygonis hexagono ulterioribus dimidiam, in reliquis tertiam chordæ partem alæ secundæ attribuebant. Hispani denique eandem itidem alarum quantitatem retinentes alas secundas omittebant.

PROBLEMA 11.

142. *Orthographiam munimenti absolvere.*

RESOLUTIO.

1. In rectam KR transferantur omnes latitudines ex tabula orthographica & Tab. I. Fig. 1.

2. erectæ in locis convenientibus lineæ perpendiculares

 fiant

fiant altitudinibus in tabula eadem æquales.

Reliqua ex figuræ inſpectione manifeſta ſunt.

SCHOLION.

143. *Alios numeros aſſignat in munitionibus Belgicis* Melderus (a), *faciens latus interius* BA 60, *ſemicollum* AF 12, *alam* FL 10, *capitalem* AD 23 *perticarum. Ala eſt* 9 *perticarum in quadrato. Radium minorem in diverſis polygonis ſequens laterculus exhibet.* Tab. II.

IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
24. 4	51.0	60.0	69.1	78. 4	87.7	97. 0	106.0	116. 0

Poſſumus tamen etiam abſque radio ſuper dato latere interiore polygonum conſtruere (§. 352 *Geom.*).

SCHOLION.

144. *Alæ ad chordam perpendiculares cum alis ſecundis ob obliquam defenſionem rejiciuntur. Unde muniendi forma Belgica cum antiquis aliis eodem fundamento nixis rejicitur. Sunt & alia, quæ in eadem taxantur, a nobis brevitatis gratia prætermittenda.*

DEFINITIO 39.

Tab. III. 145. *Methodus muniendi Comitis de Pagan* ſupponit in munimentis majoribus latus externum AB 100, faciem AG 30, in minoribus illud 80, hanc 25; in mediocribus illud 90, hanc $27\frac{1}{2}$; ubique perpendiculum CD 15 perticarum, alas vero GF & HE ad lineas defenſionum AE & BF perpendiculares, auricula tectas atque triplicatas, chordæ parmula & propugnaculis vallo exteriore præſtructis.

PROBLEMA 12.

146. *Supputare angulos & lineas in munimento Paganiano.*

RESOLUTIO.

1. Datis in triangulo BCD ad C rectangulo dimidio latere externo BC & perpendiculo CD invenitur angulus imminutus CBD (§. 38 *Trigon.*), qui e dimidio angulo polygoni CBK ſubductus relinquit dimidium angulum propugnaculi HBK. Tab. VIII Fig. 13.
2. In eodem triangulo porro invenitur BD, unde ſublata facie BH relinquitur HD.
3. Cum triangulum EDF ſit æquicrurum, angulus vero DEF

(a) in Praxi Fortificatoria f. 39.

DEF imminuto CBD æqualis (§. 233 *Geom.*); reperietur angulus defendens exterior, EDF (§. 248 *Geom.*) & HDF (§. 147 *Geom.*).

4. Datis in triangulo HDF ad F rectangulo (§. 145) angulo obliquo cognomini, & latere HD ante reperto, reperietur angulus DHF (§. 241 *Geom.*), ala vero HF & pars lineæ defensionis DF (§. 36 *Trigon.*): quæ posterior si ipsi AD supra inventæ addatur, prodibit linea defensionis AF.

5. Cum jam in triangulo BEK dentur anguli BEK & EBK una cum latere EB; invenientur capitalis BK & EK aggregatum ex semicollo FK atque chorda EF (§. 36. *Trigonometr.*).

6. Similiter in triangulo EDF ex angulis omnibus & crure ED datis invenietur chorda EF (§. *cit. Trigon.*): quæ ex EK subducta relinquit semicollum FK.

7. Semidiameter minor LK eodem modo reperitur ut in munimento Belgico (§. 129): cui si addatur capitalis BK, prodibit radius major BL.

SCHOLION.

147. *Ex his lineis pro triplici munimentorum genere radium majorem solum in singulis polygonis sequenti laterculo exhibemus.*

	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Max.	85°. 1	100	115. 3	130. 8	146. 2	161 9	177. 5	193. 2
Med.	76. 4	90	103. 9	117 7	131. 7	145. 8	154. 8	173. 10
Min.	86. 1	80	92. 1	104. 6	116. 11	129. 5	141. 4	155. 7

PROBLEMA 13.

148. *Ichnographiam munimenti juxta methodum Comitis de* Pagan *perficere.*

RESOLUTIO.

1. Polygono more consueto constructo, latus exterius AB dividatur bifariam in C. Tab. III.

2. In C erigatur perpendicularis CD 15 perticarum (§. 145) ducanturque lineæ defensionis AE, BF &c.

3. Rese-

3. Resecentur facies AG & BH, atque ex punctis G & H demittantur perpendiculares GF & HE, quæ erunt alæ (§. *cit.*), FE vero erit chorda.

4. Dividantur alæ GF & HE bifariam in I & K ducanturque per I & K intra propugnacula cum lineis defensionis parallelæ.

5. Inter has parallelas intervallo 2 perticarum, vel $3\frac{1}{2}$ in munimentis majoribus, ducatur alæ KE parallela *hi*, quæ alam retractam primam designabit.

6. Fiant tres alæ inter se parallelæ, quarum loricæ sint $1\frac{1}{2}$, ambulacra vero 2 perticarum (prout indicant numeri adscripti). Ala media longitudine excedat infimam pertica una, summa mediam dimidia vel in munimentis minoribus parte quarta. Supremis jungit facies faciebus propugnaculi primarii parallelas.

7. Fossa designetur lineis LMN faciebus propugnaculi parallelis, intervallo 8 perticarum ab iis distantibus.

8. Fiant colla parmulæ MO & MP 15, facies vero OQ & PQ 25 perticarum, & collis OM & MP bifariam divisis ducantur cum istis parallelæ *ac* & *bc*, ut prodeat parmula interior. Fossa parmulæ ducatur cum faciebus ejus parallela intervallo 6 perticarum.

9. Cum linea LM & NM ducantur intervallo $7\frac{1}{2}$ perticarum parallelæ *e d* & *fg*, quæ propugnaculi vallum exterius designant. Hujus loricæ tribuuntur $1\frac{1}{2}$, ambulacro 2 perticæ, ut in vallo primario. Fossæ latitudo est 6 perticarum.

10. Denique via cooperta designetur intervallo duarum & lorica declivis intervallo 6 perticarum.

SCHOLION I.

149. *Orthographiam alarum si perficere volueris, tenendum est, altitudinem ambulacri in ala infima esse unius, in media duarum, in summa trium perticarum, & acclivitatem interiorem fieri dimidiæ; loricarum vero altitudinem interiorem esse 6, exteriorem 5 vel 4 pedum. Pro orthographia facierum addendum, latitudinem fossæ intra propugnacula esse circiter 4. aut in munitionibus plurium propugnaculorum 5 perticarum; altitu-*

altitudinem ambulacri in utroque propugnaculo $1\frac{1}{2}$, *profunditatem fossæ primariæ* $1\frac{1}{2}$, *reliquarum unius. Acclivitates ex principiis generalibus facile determinantur.*

SCHOLION 2.

150. *Hæc muniendi methodus magno applausu excepta fuit, neque inficiari potest, eam Belgicæ esse præferendam. Id tantum desideratur, quod exstructio munimentorum juxta eandem sit sumtuosior; quod alæ triplicatæ sint nimis arctæ, ut bombarum furori nimis exponantur; quod auricula nimis magna alarum longitudini officiat; quod denique vallum propugnaculi exterius sit justo spatiosius. Addi possent alia nonnulla, e. gr. quod linea, juxta quam alæ retrahuntur, ducatur minus recte lineæ defensionis parallela.*

DEFINITIO 40.

151. ***Methodus muniendi Blondelliana*** multum affinitatis habet cum Paganiana, nisi quod linearum ac angulorum quantitatem aliter determinet. Nimirum ab angulo polygoni subtrahit rectum & residui parti tertiæ addit 15, ut prodeat angulus diminutus. In munitionibus majoribus latus externum facit 100, in minoribus 85 perticarum. Latus externum dividit in decem partes æquales & 7 assignat lineis defensionum: Faciebus vero dimidiam facierum forcipulæ partem.

PROBLEMA 14.

152. *Angulos & lineas in munimento Blondelliano supputare.*

RESOLUTIO.

1. Determinetur angulus diminutus CBD, & propugnaculi DBK dimidius una cum linea defensionis AF (§. 151). Tab. VIII. Fig. 13.
2. Datis in triangulo CBD ad C rectangulo angulo CBD & latere externo dimidio CB, inveniatur perpendiculum CD (§. 36 *Trigon.*) & hypothenusa DB (§. *cit.*), cujus dimidium est facies BH (§. 151).
3. Si BD ex linea defensionis BE subtrahatur, relinquetur ED vel DF. Unde porro in triangulo EDF ob angulos omnes datos (§. 248 *Geom.*) reperitur chorda EF (§. 36 *Trigonometr.*).
4. Subducatur angulus EDF ex 130°; ita relinquetur HDF (§. 147 *Geom.*): unde in triangulo HDF reperitur angulus H (§. 38 *Trigon.*) & ala HF (§. 36 *Trigon.*).
5. Hinc reliqua determinantur ut in probl. 12 (§. 46),

PRO-

PROBLEMA 15.

153. *Munimentum secundum methodum* Blondelli *delineare.*

RESOLUTIO.

Tab. IV. Fig. 39. 1. Inveniatur angulus diminutus ABE & ejus ope super latere externo AB construatur triangulum æquicrurum ADB (§. 199 *Geom.*).

2. Crura AD & BD dividantur bifariam in G & H: erunt AG & BH facies (§. 151).

3. Basis ejusdem trianguli AB dividatur in 10 partes æquales (§. 274 *Geom.*), fiantque lineæ defensionum BE & AF = $\frac{7}{10}$ AB: ita determinantur simul ala HF & chorda EF.

4. Fiat HI 5 perticarum & regula ad A & I applicata ducatur recta IM, alaque prima retrahatur intervallo $2\frac{1}{2}$ vel 3 perticarum.

5. Tres alæ designentur per parallelas ipsi FH, singularum loricis $1\frac{1}{2}$, ambulacris vero $2\frac{1}{2}$ perticas tribuendo. Spatium vero residuum suggestu altiore repleatur, retentis iisdem loricæ ac ambulacri latitudinibus.

6. Fossa primaria ducatur intervallo alæ retractæ FI cum faciebus AG & BH parallela, & in medio designetur alia minor latitudinis $3\frac{1}{2}$ seu 4 perticarum *bd*.

7. Posito circini crure uno in H intervallo HG describatur arcus *c* & ex G alius priorem intersecans intervallo eodem.

8. Fiat HQ 3 perticarum & regula ad Q & *c* applicata ducatur recta *cd*, eodemque modo determinetur facies parmulæ altera *ce*.

9. Fossæ parmulæ faciebus ejus parallelæ tribuatur latitudo 5 perticarum, & ad eam defendendam designetur in facie propugnaculi suggestus humilior QR altiore lorica retracta, prout ex schemate apparet.

10. Intervallo 2 perticarum ducatur fossæ parallela *bg*, quæ propugnaculi vallum exterius designabit & simul continuata longitudinem facierum parmulæ *cd* & *ce* determinabit.

11. Loricæ valli exterioris, utpote ex lateribus construendæ, tribuantur pedes 8 vel 10; loricæ autem parmulæ $1\frac{1}{2}$, ambulacro $2\frac{1}{2}$ perticæ & postremæ

ſtremæ facierum partes retrahantur, ut ſuggeſtui humiliori ad defendendam foſſam valli exterioris, cujus latitudini æquatur longitudo ejus, ibi ſit locus.

12. Semicolla perſpicillorum *hm* & *mk* fiant dimidia ſemicollorum parmulæ; facies *hi* & *ik* ſimiliter dimidiæ facierum parmulæ; foſſæ autem latitudo paulo minor latitudine alterius, quæ parmulam & vallum exterius ambit.

13. Viæ coopertæ tribuatur latitudo $3\frac{1}{2}$ ſeu 4 perticarum; acclivitati loricæ 6.

SCHOLION 1.

154. *Quodſi perpendiculi CD longitudo, ſemidiameter major & linea defenſionis BE per calculum determinetur; protographia eodem modo, quo* Paganiana *abſolvitur. En laterculum numeros requiſitos exhibentem.*

	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
In munitionibus majoribus									
Semid. major	$70\frac{3}{4}$	85	100	$115\frac{1}{4}$	$130\frac{3}{4}$	$146\frac{1}{4}$	$161\frac{3}{4}$	$177\frac{1}{2}$	193
Linea defenſionis	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Perpendiculum	13.4	19.2	23.2	26.4	28.8	32.0	32.5	33	34.2
In munitionibus minoribus									
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Semid. major	60	$72\frac{1}{4}$	85	98	111	$124\frac{1}{4}$	$137\frac{1}{2}$	151	$164\frac{1}{4}$
Linea defenſionis	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Perpendiculum	11.4	16.3	19.8	22.4	24.6	27.2	27.6	28.1	29.1

SCHOLION 2.

155. *Altitudo ambulacri in ala infima eſt pedum 9 aut ad ſummum 12: mediæ 18 ad ſummum 24: ſupremæ 27 ad ſummum 36: loricæ in illa 9 vel 10, in iſta 6 vel 7, in hac* $3\frac{1}{2}$ *pedum. Altitudo ambulacri in parmulis 12 vel 15, lorica 6 vel 8 pedum. Et his altitudinibus opus eſt, ſi orthographiam perficere volueris (§. 142).*

SCHOLION 3.

156. *Equidem methodus muniendi* Blondelliana *principiis Architecturæ*

militaris capite primo ſtabilitis egregie convenit, modo ala media omittatur (§. 75): *ſed ſumtus nimios requirit nimiumque ſpatium poſcit, & hinc praxi parum reſpondet.*

DEFINITIO 41.

157. *Methodus muniendi Vaubaniana* ſupponit latus externum in munimentis majoribus 100, in minoribus 80, in mediocribus 90; faciebus $\frac{2}{7}$ ejuſdem, perpendiculo vero in quadrato $\frac{1}{8}$, in pentagono $\frac{1}{7}$, in reliquis polygonis $\frac{1}{6}$ ejuſdem tribuit, complementum faciei ad lineam defenſionis diſtantiæ angulorum humeri æqualem facit; alis utitur retractis & incurvatis, chordæ præſtruitur forcipula humilior; foſſæ parmula cum perſpicillis.

SCHOLION.

158. *Latere externo majore non utitur* de Vauban *niſi juxta longitudinem ripæ; communiter vero adhibet latus externum medium.*

PROBLEMA 16.

159. *In munimento Vaubaniano ſupputare angulos & lineas.*

RESOLUTIO.

Eodem modo ſupputatio inſtituitur ut ſupra probl. 12 (§. 146).

SCHOLION.

160. *En radium pro ſingulis polygonis munimentorum majorum, mediocrium & minorum.*

	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Maj	70.3	85.0	100	152.5	130.8	140.1	161.9	177.6	193.1
Med	63.5	76.6	90	103.8	117.4	131.6	145.8	159.8	173.9
Min.	56.2	68.0	80	92.2	104.0	117.0	129.0	141.0	154.0

PROBLEMA 17.

161. *Munimentum juxta methodum Vaubanianam delineare.*

RESOLUTIO.

Tab. V. 1. Latus externum AB dividatur bifariam in C, ibique perpendiculum DC erigatur.

2. Idem dividatur in quadrato in 8, in pentagono in 7 & in reliquis polygonis in 6 partes æquales (§. 274 *Geom.*) & earum una tribuatur longitudini perpendiculi DC (§. 157).

3. Dividatur in quocunque polygono AB in 7 partes æquales, ductisque rectis AH & BG fiant facies AE & BF=$\frac{2}{7}$ AB (§. *cit.*).

4.

4. Intervallum FE ex F in G & ex E in H transferatur, ut lineæ defensionis BG & AH determinentur, una cum alis FH & GE atque chorda GH.

5. Ala EG dividatur in 3 partes æquales earumque una EI tribuatur auriculæ, ducto per E & I arcu, quem tangit linea defensionis AH.

6. Linea defensionis BG producatur in K, donec GK $2\frac{1}{2}$ perticarum, & per I regula ad B & I applicata ducatur IL ipsi KG æqualis.

7. Ex K & L intervallo KL fiat intersectio in M, & ex centro M describatur arcus LK.

8. Fiant FN & EO $1\frac{1}{2}$ circiter perticarum, ducantur NP & OQ alis FH & EG parallelæ.

9. Dividatur DN bifariam in R demittaturque ex R perpendicularis TR erit NRTD forcipula inferior chordæ præstructa ad fossæ defensionem si eadem fiant ex altera parte. Interdum etiam utendum est forcipula simplici ODN.

10. Ex H & G intervallo HE fiat intersectio in *a*, ductaque fossa faciebus parallela intervallo alæ GI, regula ad *a* & F atque E applicata designentur facies *ab* & *ac*.

11. Intervallo 6 perticarum ducatur fossa his faciebus parallela & producta facie *ac* ultra hanc fossam fiat *de* $12\frac{1}{2}$, ad summum 15, *fg* vero 5, ad summum 6 perticarum: ut obtineatur perspicillum *dfge*. Alterum eodem modo determinatur.

12. Parmula minor seu perspicillum minus *hikm* ita construitur. Fiant colla *hi* & *ik* $7\frac{1}{2}$, facies vero *hm* & *km* 10 perticarum; fossæ latitudo 2 circiter perticarum. Lorica in planitie horizontali excitatur absque vallo.

13. In via cooperta plateæ militum ita delineentur. Fiant alæ *np* & *no* 5 perticarum, & ex *o* atque *p* intervallo 6 perticarum intersectio in *q*, ut facies *oq* & *pq* determinentur.

14. Tandem loricis transversis *rs* tribuatur latitudo duarum perticarum, & pro transitu inter eas & loricam declivem relinquantur 3 vel 4 pedes, ut figura indicat.

SCHOLION I.

162. *Ut ichnographia absolvi & orthographia similiter fieri possit; tabulam orthographicam hic exhibemus.*

Nomina partium	Latitudines	Altitudines
Acclivitas interior muri	1 ped.	12
molis terreæ	3	16 ped.
Ambulacrum	30	18
ſuppedaneum primum	1½	1½
alterum	3	1½
acclivitas loricæ interior	1	
exterior	2	
Lorica	18	(int. 4½
acclivitas muri	4	(ext. ⅓
exterior	3	
Pro Parmula		
Acclivitas interior	6 ped	
Ambulacrum	25½	13
ſuppedaneum primum	1½	1½
alterum	3	1½
Acclivitas loricæ	1	(ext. 1½
Lorica	15	(int. 4½
Acclivitas exterior valli	8	

Pro Foſſa

	Valli pr.	Parmulæ	Perſpic.
Latitudo ſuperior	114 ped.	72	54 ped.
inferior	108	68	51
Acclivitas	3	2	1½
Profunditas	18	12	8

In perſpicillis latitudo ambulacri eſt 15½ pedum, reliqua ſunt ut in parmula.

SCHOLION 2.

163. *Praxi Vaubanianæ convenienter latitudines ac altitudines iſtæ paulo aliter determinantur. Nimirum altitudo valli eſt 15ᵗ, & , ſi muro non fuerit veſtitus, acclivitas interior & exterior 15ᵗ vel 10ᵗ; in caſu oppoſito exterior nonniſi 3ᵗ. Altitudo loricæ eſt 6ᵗ, exterior vero 3 vel 4 pro latitudine foſſæ, ne ſcilicet tegatur via coperta: acclivitas interior 1ᵗ, latitudo autem 1° 10ᵗ. Si ſuppedaneum fuerit unum, latitudo 4ᵗ vel 5ᵗ; ſi vero geminatum, altitudo unius 1ᵗ, latitudo 2½. Ambulacri latitudo eſt 2½ pertic. craſſities muri ſuperior 5ᵗ, inferior quinta altitudinis pars: latitudo foſſæ*

9 uſque

9 usque 11 pert. inferior non ultra $7\frac{1}{2}$. *Profunditas 12 usque 22'. Si fuerit aqua plena, acclivitas major, quam in sicca. Si intra fossam siccam excitatur media minor, latitudo ejus est 1 pert. profunditas 6'. Denique latitudo viæ copertæ* $2\frac{1}{2}$ *pert. altitudo loricæ 6', acclivitas* $7\frac{1}{2}$ *usque 15 pertic. suppedanea eodem modo construuntur, quo in vallo.*

SCHOLION 3.

164. *Altitudo parmulæ est 5 vel* $5\frac{1}{2}$ *pert. inclusa acclivitate. Lorica cum suppedaneo excitatur eodem modo, quo in vallo. Altitudo maxima 6 pedibus deficit ab altitudine valli. Latitudo fossæ, qua cingitur, 5 vel 6 pert.*

SCHOLION 4.

165. *Vaubaniana muniendi methodus multis perplacet, tum quia sine nimiorum sumtuum profusione defensionem auget, tum quod principiis Architecturæ militaris supra stabilitis in plerisque apprime consentit. Non tamen ab omnibus probatur, quod facies hostium conspectui prorsus exponantnr & perspicilla longiora vix sufficienter defendi queant.*

DEFINITIO 42.

166. *Methodus Vaubaniana muniendi recentior* est, quæ propugnacula majora præstruit minoribus, & chordam duplici parmula tegit, forcipula humiliori eidem chordæ præstructa.

SCHOLION.

167. *Propugnacula separata prorsus conveniunt cum iis, quæ in priori methodo determinavimus, nisi quod alæ sint rectilineæ & auricula destituantur. Hinc opus non est, ut linearum supputationem denuo doceamus.*

PROBLEMA 18.

168. *Munimentum secundum methodum novam Vaubanianam delineare.*

RESOLUTIO.

1. Delineentur propugnacula separata ADG & PEB eodem prorsus modo, quo in methodo altera (§. 161). Tab. VI
2. Construatur item forcipula HCI eodem, quo ibi, modo.
3. Chordæ GP intervallo trium vel quatuor perticarum ducatur parallela NO.
4. Per P & G ducantur faciebus EB & AD parallelæ GM & PK, & intervallo 3 vel quatuor perticarum aliæ, veluti TQ.
5. Fiat longitudo faciei QR 5, 6 vel 7 perticarum, ducaturque ala RS majori EP, parallela vel ad chordam perpendicularis.
6. Ducta fossa circa propugnacula majora ut supra (§. 161), fiat EZ 5 perticarum; & ex angu-

angulis E & D intervallo 22 perticarum intersectio in *c*: tandemque regula ad *c* & Z applicata ducatur facies parmulæ majoris *cd*.

7. Porro versus angulum humeri propugnaculi inferioris ducatur *be* parallela faciei *cd*, quæ erit facies parmulæ interioris.

8. Reliqua ad complendam ichnographiam petantur ex tabula orthographica superiore (§. 162) & in via cooperta construantur plateæ militum (§. 161).

Aliter.

Tab. XII. Fig. 37. 1. Sit latus internum A B 60°. Fiat AC 3° & in C erigatur perpendicularis D 3°.

2. Ex D demittatur perpendicularis DE, fiatque EF=CD: erit FD facies.

3. Continuetur ala DC in G, donec CG 2° & alæ utrinque jungantur recta. Ita propugnaculum erit constructum.

4. Producatur capitalis in H, donec FH 19½ pert. ducaturque linea defensionis HI ad extremitatem semicolli oppositi.

5. Fiat facies HK 28° & a puncto L, ubi lineæ defensionis sese intersecant, resecetur L M 16½ pert. erit KM ala valli exterioris.

6. Super facie FD erigatur perpendicularis FN 3°, ducaturque recta MN, quæ fossam inter propugnaculum interius & vallum exterius determinabit.

7. Reliqua fiant ut ante.

Hoc modo ipse *de Vauban* usus est in muniendo Landavio.

Aliter.

Cel. *Sturmius* (b) novum Brisacum a *Vaubanio* juxta hanc methodum munitum delineaturus constructionem hanc tradit: Tab. XII. Fig. 37.

1. Radio 80 perticarum describatur octogonum (est enim munimentum Brisaci octogonum regulare).

2. Fiat *an* & *cm* quinque, *ao* & *cr* decem, *au* & *cx* 19, *a* 1 & *c* 2 vero quatuor perticarum.

3. Ducantur rectæ *nx* & *mu*, itemque *ox* & *ru*, fiantque facies *os* & *rt* 6, *np* vero & *mq* 20 perticarum: quo facto, alæ *sd* & *te*, itemque *pu* & *qx* una determinantur.

4. Ra-

(b) Veritable Vauban p. 144. & 145.

4. Radius prolongetur in O & R, donec evaserit 212 perticarum, & ex O atque R ducantur ad angulos alarum in propugnaculis minoribus *d* & *e* lineæ defensionum O*e* & R*d*.
5. Fiant facies OP & OR 30 perticarum: alæ PS & TQ vero determinentur, alis minoris propugnaculi *pu* & *qx* intra lineas defensionum O*e* & R*d* continuatis.
6. Reliqua absolvantur ut ante.

SCHOLION.

169. *Methodus hæc utilitatem inprimis habere potest, si munimenta antiqua fortiora fieri debent.*

DEFINITIO 43.

170. *Methodus muniendi Scheiteriana* supponit in munimentis majoribus latus externum 100, in minoribus 80, in mediocribus 90 perticarum, alas ad lineas defensionum perpendiculares; lineam defensionis in majoribus 70, in minoribus 60, in mediocribus 65 perticarum, & propugnacula a chorda separat, ac pone ea interiorem quendam recessum format, mox uberius describendum. Angulum propugnaculi in quadrato assumit 64°, huic addit 8, ut prodeat angulus in pentagano: qui si augeatur gradibus 6, habetur angulus propugnaculi in hexagono. Ei porro addantur 5, ut prodeat idem in heptagono. Ulteriores determinat per continuam binarii adjectionem.

PROBLEMA 19.

171. *Datis latere externo AB & linea defensionis AQ vel BO una cum angulo propugnaculi, supputare angulos & lineas reliquas in munimento Scheiteriano.* Tab. IX

RESOLUTIO.

1. Dimidius angulus propugnaculi PBG subducatur ex dimidio angulo polygoni CBG per Geometriam invento (§. 344 *Geom.*); ita relinquetur angulus diminutus ABO.
2. Datis jam in triangulo BDC ad C rectangulo angulis obliquis & crure BC; invenitur perpendiculum CD & hypothenusa BD (§. 36 *Trigon.*), quæ ex linea defensionis BO subducta relinquit portionem DO.
3. Hinc in triangulo DOH ad H rectangulo ex datis angulo DOH ob parallelas AB & OQ diminuto CBD æquali (§. 233 *Geom.*) & latere

tere OD, reperitur dimidia chorda OH, atque perpendiculum DH (§. 36 *Trigon.*), quod alteri DC additum producit distantiam polygonorum CH.

4. Quodsi angulos ODH & ADC ex 180° subducas, relinquetur angulus NDO (§. 147 *Geom.*), quo dato una cum latere DO in triangulo NDO ad O rectangulo reperitur ala NO (§. 36 *Trigon.*), itemque portio lineæ defensionis ND, quæ ex AD supra inventa subducta faciem AN residuam facit.

5. Ex datis in triangulo AFQ linea defensionis AQ, dimidio anguli propugnaculi FAQ & diminuto AQF invenitur capitalis AF & recta FQ (§. 36 *Trigon.*) a qua si chorda OQ auferatur, residuum fiet semicollum OF, si vero duplum ejus chordæ addatur, habebitur latus interius FG.

6. Denique in triangulo FHR invenitur radius minor FR & inde porro major AR ut in munimentis Belgicis (§. 129).

SCHOLION.

171. *En lineas præcipuas sequenti tabula comprehensas.*

In Munimentis minoribus

Nomina	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Semidiamet. major	56.56	68.05	80.00	92.20	104.52	116.95	129.44	142.01	154.54
minor	37.33	47.61	58.60	70.21	82.31	93.55	105.30	117.45	129.70
Capitalis	19.23	20.44	21.40	21.99	22.21	23.40	24.14	24. 46	24. 76
Facies	19.97	19.94	19.90	19.84	19.81	19.74	19. 67	19. 63	9. 60
Ala	9.24	11.48	13.02	14.04	14.62	15.85	16. 70	17. 24	14. 58
Linea defensionis	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60. 00	60. 00	60. 00

In Muni-

In Munimentis mediocribus									
Nomina	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Semidiamet. major	63.63	76.55	90.00	103.72	117.59	131.57	154.62	159.76	172.86
minor	42.69	54.41	66.81	79.90	93.53	106.22	119.47	133.15	146.03
Capitalis	20 67	22.14	23.19	23.82	24 06	25.35	26.15	26.61	26.83
Facies	25.24	25.37	25.46	25.52	25.55	25.62	25.67	25.70	25.72
Ala	9.17	11.24	12.84	13.81	14 35	15.51	16.29	16.78	17.07
Linea defensionis	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
In Munimentis majoribus									
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Semidiameter major	70.71	85.06	100.00	115. 25	130.65	146.19	161.80	177.52	193.18
minor	48.16	61.22	75.03	89.60	104.72	118.90	133.64	148.86	164.29
Capitalis	22.55	23.84	24.97	25.65	25.93	27 29	28.16	28.66	28.89
Ala	9.11	11.23	12.66	13.57	14.04	15.15	15.87	16.29	16.59
Linea defensionis	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00
Angulus propugnaculi	64	76	84	90	95	97	99	101	103

PROBLEMA 20.

Tab. IX. 173. *Munimentum secundum* Scheiteri *methodum delineare.*

RESOLUTIO.

1. Radio majore RA describatur circulus eique inscribatur polygonum regulare.

2. Ductis ad angulos polygoni A & B, itemque ad medium lateris C ex centro R rectis RB, (*Wolfii Mathes. Tom.* 4.) RC & RA, fiant BG & AF capitalibus æquales (§. 172); erit FG latus interius.

3. Hoc ipsum latus intervallo lineæ defensionis intersecetur ex A & B in Q & O, ducanturque lineæ defensionis AQ & BO.

4. In Q & O erigantur perpendiculares QP & ON: ita determi-

terminabuntur tum alæ PQ & ON, tum facies PB & AN.

5. Fiat DH 5 & ad summum 7 perticarum, eique HK & HI æqualis: ita obtinebuntur facies propugnaculi minoris.

6. Ducantur IL & KM capitali seu lineæ RD, & intervallo 13 vel ad summum 15 perticarum aliæ *b* L & *a* M lineis defensionum BO & AQ parallelæ, ita alæ IL & HM determinabuntur.

7. Fiat *b c* quatuor vel quinque perticarum & duplo ipsius *b c* circiter radius AR intersecetur in *e*, ut faciem parmulæ *e c* ducere liceat.

8. In propugnaculis majoribus designentur duo alarum loricæ & ambulacra, uni alæ spatium 4 perticarum attribuendo.

9. Extus vero delineetur circa propugnacula separata vallum humilius, ut ala oppositi terminetur per faciem alterius occulte productam.

10. Similiter vallum humilius designetur intra duo propugnacula minora: ceu ex figuræ inspectione manifestum est.

11. Reliqua fiant ut in superioribus, nisi quod via cooperta cum lorica declivi geminari debeat.

SCHOLION 1.

174. *Quæ de altera muniendi methodo* Vaubanii *supra monuimus; de hac quoque dicenda sunt* (§. 169), *nisi quod defectus quidam* Scheiteriani a Vaubanio *fuerint emendati: de quo tamen apertius dici non fert præsens institutum.*

SCHOLION 2.

175 *Plures equidem excogitatæ sunt muniendi formæ & hodienum excogitantur: Sed nobis sufficit eas exposuisse, unde cæteræ facile intelliguntur. Neque enim in aliis occurret, quod non in istis contineatur. Monuisse tamen juvat, opera cornuta & coronata juxta novas quoque munimentorum formas construi posse; ac hodie construi solere: quem in finem addimus problemata sequentia.*

PROBLEMA 21.

176. *Opus cornutum juxta methodum muniendi recentiorem delineare.* Tab. XII. Fig. 38.

RESOLUTIO.

1. Per angulum fossæ C ducatur recta ACB ad medium chordæ in A perpendicularis, fiatque CB 45, ad summum 60 perticarum, ut ex faciebus

bus propugnaculorum defendi possint latera operis cornuti ope sclopetorum (§. 53).

2. Per punctum B ducatur recta DE secans BC ad angulos rectos, sive chordæ valli primarii parallela (§. 256 *Geom.*).

3. Fiat BD = BE = 30 vel 35 pert. ne latera DF & EG ab angulo humeri propugnaculorum nimis recedant.

4. Fiat perpendiculum $BH = \frac{1}{6}$ DE & facies EI atque $DK = \frac{2}{7}$ DE.

5. Tandem ex K & I demittantur ad lineas defensionis EL & DM perpendiculares KL & IM: erunt KL & IM alæ, LM vero chorda.

6. Quodsi angulo propugnaculi præstruatur, latera DF & EG non ducuntur perpendiculo BC parallela, sed ex angulo humeri in facies propugnaculorum transferuntur $7\frac{1}{2}$, ad summum 10 perticæ, & versus puncta in faciebus hoc pacto determinato ducuntur latera DF & EG.

7. Latitudo fossæ fiat $\frac{3}{4}$ latitudinis fossæ majoris, altitudo vero minor sit altitudine valli primarii 6 pedibus, quibus altitudines operum remotiorum a vicinioribus deficiunt. Reliqua fiant ut in parmula.

8. Denique capitalis parmulæ, quæ chordæ operis cornuti præstruitur, fiat $17\frac{1}{2}$ pertic. & facies ducantur versus angulos humeri K & I; latitudo autem fossæ fiat $\frac{3}{4}$ latitudinis parmulæ primariæ.

SCHOLION.

177. *Quodsi auriculis alas instruere volueris eodem modo formantur, quo in vallo primario: id quod etiam de alarum retractione & incurvatione notandum.*

PROBLEMA 22.

178. *Opus coronatum delineare.*

RESOLUTIO.

1. Ex angulo parmulæ chordæ valli primarii præstructæ intervallo 60 vel 75 perticarum describatur arcus circuli & ex puncto V, ubi recta TV transiens per angulum parmulæ, & ad chordam valli primarii perpendicularis eundem secat, transferatur utrinque radius VR & VZ. Tab. I. Fig. 11.

2. Reliqua fiant ut in opere cornuto (§. 176), nisi quod in V construendum sit integrum propugnaculum, in R & Z

vero non excitentur nisi propugnacula dimidia.

3. Latera ducuntur ex punctis Z & R versus puncta in faciebus propugnaculorum valli primarii eodem modo, quo in opere cornuto determinata.

4. Capitalis parmularum chordis operis coronati præstruendarum fiat 15 vel $17\frac{1}{2}$ pertic. latitudo fossæ $3\frac{1}{2}$ vel 4 pertic. cætera fiant ut in parmula operis cornuti.

PROBLEMA 23.

179. *Forcipulam simplicem & compositam delineare.*

RESOLUTIO.

1. Perpendiculum AB fiat $\frac{3}{4}$ lateris externi in vallo primario. Et pro forcipula simplici fiat BH = $\frac{1}{2}$ BE: erunt DH & HE facies ejus. Reliqua patent ex constructione operis cornuti (§. 176). Tab. XII. Fig. 38.

2. Dividantur facies forcipulæ simplicis FL & LK in duas partes æquales, fiatque HN = $\frac{1}{2}$ LN ut supra (§. 138): erunt FG, GH, HI & IK facies forcipulæ compositæ. Reliqua patent ex constructione operis cornuti. Tab. I. Fig. 9.

CAPUT III.

DE MUNITIONIBUS IRREGULARIBUS & CASTELLS.

DEFINITIO 44.

180. *Munimentum irregulare est*, cujus propugnacula omnia non sunt æqualia atque similia.

COROLLARIUM 1.

181. Quoniam in munimento regulari defensio ubique eadem (§. 125), in irregulari non item (§. 178); regulare irregulari præfertur.

COROLLARIUM 2.

182. Figura igitur irregularis ad regularitatem, quantum fieri potest, reducenda.

COR.

COROLLARIUM 3.

183. Quoniam figurarum irregularitas ab angulorum & laterum quantitate pendet; irregularitas munimentorum orietur vel ab angulis nimis exiguis, vel a lateribus justo longioribus, vel brevioribus.

COROLLARIUM 4.

184. Figura igitur irregulari ad muniendum proposita, investigandi sunt omnes anguli una cum quantitate laterum, ut inde judicium fieri possit, quomodo munitio fieri debeat.

PROBLEMA 24.

185. *Figuram irregularem ad regularitatem reducere, ut munitio ad regularem quam proxime accedat.*

RESOLUTIO.

Tab. VIII. Fig. 16. I. Si longitudo figuræ latitudinem excedat.

1. Inscribatur rectangulum AB CD maximam ejus partem continens.

2. Ex A & D arbitrario intervallo (quod nempe pro re nata commodum visum fuerit) fiat intersectio in E & ex hoc centro describatur arcus AF D, qui parum spatii figuræ datæ detrahit vel addit.

3. Eodem modo describantur arcus AB, BC & CD, ut omnis figura linea ovali comprehendatur.

4. Latus vel exterius munimenti, vel interius in eo applicetur, quoties fieri possit, &, si quid defecerit, vel superfuerit spatii, paulo majus, vel minus assumatur, donec exhauriat ambitum ovalem.

Hac ratione obtinetur figura ad regularitatem proxime accedens & datæ propemodum congruens.

II. Si longitudo & latitudo figuræ datæ fuerit propemodum eadem; loco rectanguli describatur quadratum, & ei circulus circumscribatur, ita prorsus ad regularitatem reducetur eodem, quo ante modo, figura proposita.

PROBLEMA 25.

186. *Figuram ad regularitatem methodo modo tradita reductam munire.*

RESOLUTIO.

1. Latus internum ad peripheriam ovalem applicatum (§. 185) dividatur in 5 partes æquales & earum una tribuatur semicollo.

2. Alæ ita erigantur, ut cum chorda efficiant angulum 100 graduum.

3. Investigetur quantitas angulorum singulorum, quos latera interna ad peripheriam ovalem comprehendunt, tribuanturque

Alæ 100 ad summum 108 ped. si angulus 80°

120 ped. si angulus fuerit	108
144	120
150	130
156	135
162	140
168	144
174	147
180	150

4. Per extremitatem alæ ex imo alæ oppositæ puncto ducantur lineæ defensionum, quæ simul facies determinabunt.

5. Reliqua fiant ut in munimentis regularibus, prout cuilibet hanc vel aliam muniendi methodum sequi libuerit.

SCHOLION.

187. *Non datur præstantior loca irregularia muniendi methodus, quam si figuræ irregulares ad regularitatem eo, quem explicavimus, modo reducantur: quemadmodum tentanti constabit.*

PROBLEMA 26.

188. *Munire figuram irregularem, cujus latera non excedunt latus externum munimenti regularis, nec anguli sunt acuti.*

RESOLUTIO.

1. Eligatur aliqua methodus, juxta quam munitio fieri debet, noteturque quantitas linearum ad delineationem necessariarum.

2. Quæratur per regulam trium ad latus externum figuræ regularis, latus externum irregularis & quamlibet lineam notatam quarta proportionalis, ut prodeant lineæ ad delineationem munimenti irregularis necessariæ.

E. gr. Sit muniendum latus externum irregulare 96 perticarum, cui adjacet angulus 170 graduum ex una parte, ex altera 135 juxta methodum *Vaubanianam* priorem, in qua perpendiculum lineas defensionis determinans est 15, si angulus 120 gradus excedit, facies vero 25, supposito latere externo 90 perticarum. Invenitur adeo in casu præsenti perpendiculum 16, facies $26\frac{2}{3}$ perticarum.

Aliter.

1. Super latere irregulari dato AB construatur triangulum æqui- Tab. VIII. Fig. 17.

æquicrurum ACB, cujus crus AC lateri regulari æquale.

2. Fiat e. gr. in nostro casu CD perpendiculo lineas defensionum determinanti & CE faciei æqualis.

3. Ducantur DF & EG ipsi AB parallelæ (§. 258 *Geom.*).

Quoniam CA: AB = CD: DF = CE: EG (§. 268 *Geom.*); erit DF perpendiculum, EG facies lateri irregulari AB respondens.

COROLLARIUM 1.

189. Eodem modo reperiuntur lineæ lateri irregulari interno dato respondentes, si internum regulare detur.

COROLLARIUM 2.

190. Quoniam latus externum in munimentis maximis est 100, in minimis vero perticarum 80 (§. 145); evidens est, latera ad muniendum apta non esse debere majora 100, nec minora 80 perticis.

COROLLARIUM 3.

191. Quoniam nullum triangulum regulariter muniri potest (§. 81); anguli ad muniendum apti minimum recti aut, quod præstat, recto majores sint necesse est.

PROBLEMA 27.

192. *Lineam munire, quæ 160 vel 240 perticis non minor, nec major 100 vel 300.*

RESOLUTIO.

Quoniam latus externum est minimum 80, ad summum 100 perticarum; in casu priore dividatur in duas, in posteriore in tres partes æquales, & in isto duo, in hoc tria propugnacula super eodem construantur (§. 188).

COROLLARIUM.

193. Quodsi latus internum detur, cum regulare minimum 60, ad summum 84 sit, propugnacula duo recipiet, si fuerit minimum 120, ad summum 168.

SCHOLION.

194. *Hi casus parum difficultatis habent, sed difficilius satisfit lateri externo 80 perticis minori, vel 100 quidem majori, sed 160 minori, itemque angulo acuto.*

PROBLEMA 28.

195. *Munire latus externum, quod 80 perticis minus est.*

RESOLUTIO.

Si inter 80 & 70 subsistit, eodem modo munitur, ut in probl. 26 (§. 188).

Si 70

Si 70. perticas non excedat, nec infra 60 descendat; pro latere interno assumi potest (§. 193).

Si 60 fuerit minus, non tamen majus quam 40, & vicina latera longiora; pro chorda assumatur.

Quodsi circumstantiæ in casu singulari obviæ has regulas non permittant; ita tantum inflectendum erit, ut partes singulæ ab operibus vicinis defendi ipsumque vicissim lineas vicinas defendere possint, & præterea ad opera externa confugiendum.

PROBLEMA 29.

196. *Munire latus externum, quod inter* 100 *&* 160 *perticas continetur.*

RESOLUTIO.

Tab. VIII. Fig. 18. Problema hoc ita solvit Cel. *Sturmius* (d).

1. Latus externum AB dividatur bifariam in C, ibique erigatur perpendiculum CD 15 & ad summum 20 perticarum.
2. Producatur CD in O, donec DG 50 perticarum, factisque angulis KOD & DOM 50 graduum.
3. Fiat GE, itemque FH 8 perticarum, ducanturque EI & FL ipsis KG & MH parallelæ atque 20 perticis æquales.
4. Tandem intervallo HL ex F & E intersecentur OH & OG in M & K.

Erit AEIKOMLF opus, quod propugnaculorum loco exstruendum.

Aliter.

Propugnacula invicem admoveantur, ut colla fere tota in eodem latere assumantur: quod bene succedit, si latera vicina non fuerint nimis longa.

Enimvero si longiora fuerint, in chorda AB fiant alæ GH & IK facies propugnaculorum EF & DC defensuræ. Tab. VIII. Fig. 19

In quibusdam casibus ad opera externa confugiendum.

PROBLEMA 30.

197. *Angulum nimis acutum munire.*

RESO-

(d) le Veritable Vauban lib. 4. c. 1. §. 4. p. 171.

RESOLUTIO.

Tab. VIII. Fig. 20. Si angulus ABC fuerit 60 gradibus major, assumatur pro angulo propugnaculi & resectis faciebus BD & BE ducantur facies DF & EG cum chordis GC & FA.

Nonnulli eum a munimento separant & ad parmulam efformandam eodem utuntur, propugnaculis interjectæ chordæ more solito præstruendam.

Fig. 21. Quodsi crura anguli acuti AB & BC fuerint majora 100 perticis; intervallo AD 80 minimum perticarum fiat intersectio in D ex A & C & loco anguli acuti B muniatur obtusus D.

Fig. 22. Si latera fuerint justo longiora, aut adeo longa, ut duo propugnacula recipiant, ad defendendum angulum acutum G construuntur saltem propugnacula dimidia FKLN & EHIO.

Fig. 23. Potest etiam muniri propugnaculo in duas partes LMNO & LPQR divulso atque parmula S angulo MLP præstrui.

SCHOLION.

198. *Ultimus modus non admittendus, nisi summa necessitas id exigat (§. 61).*

PROBLEMA 31.

199. *Angulum internum munire.* (*Wolfii Mathes. Tom. 4.*)

RESOLUTIO.

Si linea AC subtendens angulum internum ABC non excedat latus externum, vel internum; assumatur pro latere polygoni & muniatur juxta methodum consuetam (§. 188). Tab. VIII. Fig. 24.

Quodsi crura anguli BA & BC fuerint paulo minora linea defensionis aut eam non nimis excedant; propugnacula dimidia construantur, prout ex figuræ inspectione manifestum est, ipsi vero angulo parmula præstruatur. Interdum etiam simili artificio locus est, quod ante Fig. 19. in munienda linea nimis longa exhibuimus.

SCHOLION.

200. *In irregulari munitione non rigorose conservanda est propugnaculorum figura, sed sufficit lineas ita ordinari, ut qualibet alteram defendere queat, nullusque angulus indefensus relinquatur, observatis regulis generalibus, quas violari nefas. Regulæ, quibus in singulis casibus idem omnium commodissime obtineri possit, nondum satis evolutæ. Hæc adeo Architecturæ militaris pars multum adhuc culturæ desiderat. Commendandus tamen est Anonymus, qui nuperrime Architecturam militarem ut universam clarissime exposuit, ita hanc quoque ejus partem multo illustriorem reddidit & exemplis egregiis illustravit* (e).

(e) Le parfait Ingenieur François Amstelodami, 1734.

DEFINITIO 45.

201. *Arx* five *Caftellum* eft munimentum minus quadratum vel pentagonum, aut ad fummum hexagonum ad cives in officio fuo continendos & defenfionem majoris augendam eidem adjunctum.

COROLLARIUM 1.

202. Pars igitur caftelli fit intra urbem, ipfique pateant plateæ primariæ, ne cives feditiofi congregari tuto poffint.

COROLLARIUM 2.

203. Ne miles præfidiarius in Caftello fclopis a civibus feditiofis peti queat; domus ultra jactum fclopi a caftello diftent opus eft.

COROLLARIUM 3.

204. Eandem ob rationem ambulacrum valli in munimento primario pateat militi præfidiario in caftello; fed non viciffim area caftelli civibus in vallo primario confluentibus.

COROLLARIUM 4.

205. Caftella igitur, fi cæteræ circumftantiæ id permiferint, in loco editiore urbis excitantur, neque loca editiora circa caftellum tolerantur, unde damnum metuere licet.

COROLLARIUM 5.

206. Et ne cives commeatum flumine advehendum intercipiant, in fummo flumine conduntur.

PROBLEMA 32.

207. *Caftellum delineare & munimento adjungere.*

RESOLUTIO.

1. Paretur ichnographia urbis ac munitionis (363. 368 *Geom*). Tab. VII.
2. Delineetur in charta feparata munimentum pentagonum, cujus latus externum eft 80 perticarum, ad fummum 95, fecundum eam muniendi methodum, quæ arriferit. Fig. 25.
3. Charta fuperflua refcindatur & caftellum munimento admoveatur eo in loco, ubi excitari debet: ita nimirum apparebit, quænam opera munimenti fint demolienda, ut caftello locus concedatur.

PROBLEMA 33.

208. *Munire locum ad fluvium latum atque profundum fitum.*

RESOLUTIO.

1. Cum fimplex forcipula aut vallum anfractuofum, quo ufi funt nonnulli, parum defenfionis habeat (§. 104); confultius eft, ut propugnacula ordinaria excitentur, fed quæ ad globi tormentarii jactum a fe invicem diftent, & faciebus majoribus, alis minoribus inftruantur. Minus nempe ab ea parte periculi eft, qua fluvius urbem alluit.
2. Si fluvius per urbem fluit, munimen-

nimentum ita construatur, ut utraque ejus ripa propugnaculorum alis contigua sit & chorda arcui superstruatur, ubi latitudo modica fuerit. Si vero eadem major extiterit, utramque urbis partem peculiari vallo cingi præstat, ut sint quasi duæ urbes munitæ, vel in medio fluminis excitandum propugnaculum, quemadmodum in latere nimis longo accidit (§. 192): quo in casu propugnacula mediantibus arcubus jungenda, quibus chordæ superstruuntur.

PROBLEMA 34.

209. *Dato latere polygoni externi invenire in modo recentiore muniendi distantiam polygonorum.*

RESOLUTIO.

Tab. XII. Fig. 39. Sit LK dimidium latus internum, CB dimidium externum, erit CL perpendicularis intercepta inter utrumque distantia polygonorum.

1. Inveniatur capitalis BK (§. 146).
2. Ducatur KM ad CB perpendicularis. Quoniam in △ KMB ad M rectangulo datur præter rectum ad M angulus dimidius polygoni MBK & latus BK; reperietur KM = LC (§. 36 *Trigon.*).

COROLLARIUM.

210. Quoniam etiam latus internum inveniri potest (§. 146); tabula pro singulis polygonis regularibus construi potest in qua exhibentur latera quotcunque externa inter maximum 100 perticarum & minimum 80 perticarum intermedia & data quadam differentia a se invicem dissidentia una cum ipsis respondentibus lateribus internis atque distantiis polygonorum.

SCHOLION 1.

211. *Hac tabula opus habemus, si dato polygono interno describi debet externum ipsi respondens: id quod in locis irregularibus muniendis usui est, præsertim ubi munimentum antiquæ formæ ad recentiorem reducendum salva area interiore.*

SCHOLION 2.

212. *Quoniam tamen hic rigor geometricus observandus non est, cum magnitudinis linearum non adeo sollicita habenda sit ratio, modo cetera ad defensionem necessaria non negligantur; ut tam operoso calculo tabula construatur opus non est. Sufficit itaque pro latere interno maximo* 100 *perticarum seu* 200 *hexapedarum, hoc est, perticarum dimidiarum (qua mensura utuntur Galli) calculo trigonometrico erui latus internum & distantiam polygonorum. Assumtis deinde lateribus internis exiguæ differentiæ, veluti* 5 *hexapedarum seu perticarum* $2\frac{1}{2}$, *latera externa & distantias polygonorum istis proportionalia ponere licet. Atque adeo per regulam trium inveniri potest latus exter-*

externum & distantia polygonorum lateri interno respondens, utendo, si ita visum fuerit, logarithmis.

SCHOLION 3.

213. *Hoc pacto Anonymus Gallus* (f) *construxit tabulam pro forma muniendi Vaubaniana, quam huc apponere lubet, retentis hexapedis Gallicis seu perticis dimidiis, ut vitentur fractiones. Quodsi enim latus in perticis detur, vel ex tabula sumantur numeri dimidii, vel lateris dati sumatur numerus duplus, ut facilius in tabula vel numerus eidem proxime major, vel minor reperiatur.*

Pro Quadrato.			Pro Pentagono			Pro Hexagono		
Lat. internum	Dist. polyg.	Lat. externum	Lat. internum	Dist. polyg.	Lat. externum	Lat. internum	Dist. polyg.	Lat. extern.
129 hex.	38	200	140	40	200	145	48	200
124	36	192	135	39	193	140	46	193
119	35	184	130	37	186	135	45	186
114	33	176	125	36	179	130	43	179
109	32	168	120	35	172	125	41	173
104	31	160	115	34	164	120	40	165
			110	33	157	115	38	158
angulus polyg.	90 gr.		angulus polyg.	108		angulus polyg.	120	

Pro Hebtagono			Pro Octogono			Pro Enneagono		
Lat. internum	Dist. polyg.	Lat. externum	Lat. internum	Dist. polyg.	Lat. externum	Lat. externum	Dist. polyg.	Lat. externum
158	46	200	161	51	200	167	50	200
153	45	194	156	49	194	162	48	194
148	43	188	151	47	188	157	47	188
143	42	181	146	46	182	152	45	182
138	40	175	141	45	175	147	44	176
133	39	169	136	43	169	142	42	170
128	37	162	131	42	163	137	41	164
123	35	156	126	41	157	132	39	158
angulus polyg.	129		angulus polyg.	135		angulus polyg.	140	

Pro

(f) in Tractatu le parfait Ingen. Franç. p. 102.

Pro Decagono			Pro Hendecagono			Pro Dodecagono		
Lat. internum	Diſt. polyg.	Lat. externum	Lat. internum	Diſt. polyg.	Lat. externum	Lat. internum	Diſt. polyg.	Lat. externum
170	49	200	170	50	200	176	47	200
165	47	194	165	48	194	171	45	195
160	45	188	160	47	188	166	43	189
155	44	182	155	45	182	161	42	183
150	43	176	150	44	176	156	41	177
145	41	170	145	43	170	151	40	172
140	40	164	140	41	164	146	38	166
135	38	158	135	40	158	141	37	160
angulus polyg.	144		angulus polyg.	148		angulus polyg.	150	

PROBLEMA 35.

214. *Dato polygono interno ſive regulari, ſive irregulari deſcribere externum.*

RESOLUTIO.

1. Si polygonum fuerit regulare, v. gr. octogonum, in tabula v. gr. pro octogono quæratur latus internum. Quodſi in eodem extet, v. gr. ſi fuerit 146 hexapedarum, ſive 73 perticarum; excerpatur inde diſtantia polygonorum 46 hexapedarum, ſive 23 perticarum. Quodſi vero ibidem non extet, veluti ſi fuerit, 143; inferatur: ut 146 ad 46 ita 143 ad diſtantiam polygonorum quæſitam 45 hexapedarum.

2. Quodſi polygonum fuerit irregulare, in tabula quæratur angulus polygoni dato proximus, veluti ſi is fuerit 137 graduum, diſtantia polygonorum deſumatur ex tabula octogoni. Nimirum in eadem quæratur ut ante latus internum, &c, ubi in eadem non extiterit, vel proxime majus, vel proxime minus, prouti vel iſti, vel huic fuerit propius, eique reſpondens diſtantia polygonorum quæratur ut ante n. 1.

3. Denique ex medio laterum polygoni interni dati erigantur perpendiculares diſtantiis polygonorum repertis æquales,

& per earum extremitates ducantur rectæ lateribus polygoni interni parallelæ, quarum mutuæ intersectiones dabunt polygonum externum quæsitum.

SCHOLION.

215. *Ipso opere experieris, hoc pacto munimentum irregularius multo accuratius prodire quam si exemplo nonnullorum colla ex latere interno iisdem proportionaliter resecentur & ex iis alæ sub iisdem angulis excitentur, qui in munimentis regularibus ipsis respondent.*

CAPUT IV.

De

OPERIBUS HOSTIUM CAMPESTRIBUS.

DEFINITIO 46.

216. *Opera campestria* dicuntur, quæ vel ab hoste in obsidione munimentorum, vel ab obsessis in defensione eorundem excitari solent.

DEFINITIO 47.

217. *Munimenta campestria* vocantur munitiones minores, quæ vel ad castra munienda, vel ad vias regias custodiendas, vel alios in fines in campo excitari solent.

COROLLARIUM.

218. Quoniam tormentorum majorum furori obnoxia non sunt, neque etiam tormenta majora in iis constituuntur; & vallum & loricæ minorem basin habere debent quam in munimentis cæteris, fossaque multo minore cingenda.

SCHOLION.

219. *Placet tabulam orthographicam munimentorum campestrium in usum mox secuturum hic exhibere.*

Nomina	Latitudines	Altitudines
Ambulacrum valli	14 vel 18 ped.	3 vel 6 ped.
Lorica	9 vel 10	6 vel 7
Suppedaneum	3	$1\frac{1}{2}$
Fossa	24 vel 30	8 vel 10

PROBLEMA 36.

220. *Munimentum triangulare delineare.*

RESOLUTIO.

1. Super latere AB 5 perticis non majore construatur triangulum æquilaterum ABC. Tab. VII. Fig. 26.

2. Di-

2. Dividantur latera singula in tres partes æquales, fiantque tum semicolla *Bc*, *Af*, *Ci*, tum capitales *Ad*, *Bh* & *Cm* uni earum æquales.

3. In *c*, *f* & *i* erigantur perpendiculares *fe*, *cg* & *ik*, atque regula ad *d* & B, *h* & C, *m* & A applicata ducantur facies *de*, *gh* & *mk*, quæ una alas *ef*, *gc* & *ik* determinant.

Reliqua ut in munimentis cæteris absolvuntur.

Aliter.

Tab. VII. Fig. 27. 1. Latus trianguli æquilateri AB dividatur bifariam in D, tum etiam in quinque partes æquales.

2. Fiant semicolla D*g* & D*e*, itemque alæ *gh* & *ef* quintæ earum parti æquales.

3. Super *hf* describatur semicirculus ejusque peripheria bifariam in *i* divisa ducantur facies *hi* & *fi*.

Aliter.

Tab. VIII. Fig. 28. 1. Latus trianguli *ah* dividatur in 8 partes æquales.

2. Duæ earum assignentur semicollo *ab*, una vero alæ *bc* ad latus perpendiculari.

3. Regula ad *c* & *e* applicata ducatur facies *cd*, lateri *pa* in *d* continuato occurrens. Hac ratione una capitalis *da* determinatur.

Eodem prorsus modo propugnacula dimidia reliqua determinantur.

SCHOLION.

221. *Dantur adhuc aliæ methodi muniendi triangulum regulare: sed sufficit nobis potiores explicasse.*

PROBLEMA 37.

222. *Munimentum quadrangulare delineare.*

RESOLUTIO.

1. Super recta AB, quæ 10 aut 15 perticas non excedit, describatur quadratum. Tab. VIII. Fig. 29.

2. Latus dividatur in quinque partes æquales, quarum una semicollis A*b*, duæ capitali A*c*, hoc est, diagonali AD in *c* continuatæ, tribuantur.

3. Regula ad extremitates capitalis *c*, & alæ oppositæ *d* applicata ducatur facies *ce*.

Aliter.

Si propugnacula dimidia D*fgh* construenda, semicollum *dh* æquale fieri debet capitali D*f*, hoc est, utraque linea tertia pars lateris DB, ne angulus *f* fiat nimium acutus.

Aliter.

Si propugnaculum in duo dimidia

midia separatum exstruere volueris; semicollo itidem C*n* tribuatur $\frac{1}{3}$ CD & capitalis C*i* eidem æqualis fiat.

Aliter.

Propugnacula plana in medio lateris excitantur ut in probl. præcedente.

PROBLEMA 38.

223. *Munimentum stellatum delineare.*

RESOLVTIO.

Tab. VII. Fig. 30. 1. Dividatur latus AB bifariam in C, ibique erigatur perpendicularis CD, in quadrato $\frac{1}{4}$ AB, in pentagono $\frac{1}{6}$ vel $\frac{1}{7}$ AB.

2. Ducantur facies AD & BD.

PROBLEMA 39.

224. *Reductum delineare.*

RESOLVTIO.

Tab. VIII. Fig. 31. 1. Delineetur quadratum, cujus latus AB 4 minimum, ad summum 7 perticarum.

2. Designentur fossa, lorica & area valli ut supra in munimentis.

Aliter.

Construatur rectangulum, cujus latus unum 12, ad summum 20; minus vero duarum perticarum. Reliqua fiant ut ante.

SCHOLION.

225. *Ad reductum* (*Galli* Redoutes *vocant*) *delineationem opus est tabula orthographica sequente.*

Nomina	Latit. in major.	Altit. in major.	Latit. in minor.	Altit. in minor.
Acclivitas exter.	$1\frac{1}{2}$ ped.		$\frac{3}{4}$ ped.	
inter.	$\frac{1}{2}$		$\frac{1}{2}$	
ambulacr.	14	3 ped.	14	$1\frac{1}{2}$ ped.
Acclivitas				
Loric. ext.	3		2	
inter	1	ext. 4	1	ext. 4
Lorica	5	int. 6	4	int. 6
Margo	3		1	
Fossa	20	6	8	5

PROBLEMA 40.

226. *Reductum dimidium delineare.*

RESOLVTIO.

1. Recta AB, quæ 20 perticas non excedat, dividatur in quatuor partes æquales (§. 274 *Geom.*). Tab. VIII. Fig. 32.

2. Super duabus partibus mediis CE construatur triangulum æquicrurum CFE, cujus crus CF 9 circiter perticarum.

DEFINITIO 48.

227. *Suggestus tormentorum* (Batterie) est locus lorica incisuris instructa circumdatus, unde tormenta in munimentum obsessum vel hostem ex urbe excurrentem exploduntur.

DEFINITIO 49.

228. *Suggestus mortariorum* (Batterie a mortier, ein Kessel) est

est locus lorica circumdatus, unde ex mortariis bombæ atque granatæ aliique globi incendiarii in hostem ejaculantur.

PROBLEMA 41.

229. *Suggestum tormentorum delineare & construere.*

RESOLUTIO.

1. Numerus tormentorum, pro quibus suggestus excitari debet, multiplicetur per 12, ut prodeat latitudo ejus. E. gr. si tormenta fuerint 3 in eo constituenda, erit latitudo 36. Alii pro uno tormento computant 18 ped. quo in casu latitudo prodit pro tribus pedum 54.

Tab. XX. Fig. 33.

2. In rectam ergo CD transferatur crassities loricæ CA 6 pedum, intervallum 36′ vel 54, AB & BD 6′.
3. Fiat DE, itemque CF (hoc est crassities loricæ, quæ tormenta tegit) 15 circiter vel 24 pedum (Galli faciunt 18 pedum) ducaturque recta *b a*, regula ad E & F applicata.
4. Pro spatio asseribus quernis sternendo resecentur EG & & FH vel *bm* & *an* tot pedum, quot longitudo tormenti fulcris suis impositi constat, 15 vel 18 circiter pedum.
5. Denique cum tormentum, ubi exploditur, 18 vel 15 circiter pedes retrocedat, fiat GI & HK similiter 15 vel 20 pedum, nempe EI pedum 30, vel 38.
6. Ut incisuræ determinentur, fiat *b c* 5′ latitudo interna *c d* 2′, & hinc alternatim in rectam *ba* transferantur pedes 10 & 2; in recta BA autem fiat B*f* 2′, *fg* latitudo incisuræ externa 8, *gl* 4′ & ita porro. Vel si latitudo loricæ pro uno tormento fuerit 18, alternatim in rectam *ba* transferantur 16 & 2′; in recta autem BA fiat *fg* 9′ & *gl* itidem 9′.
7. Intervallo 5 pedum ducantur rectis KC, CD, DI & IK parallelæ, ut designetur acclivitas, ac prioribus tribus adhuc aliæ ab his 4 pedibus distantes pro notando margine.
8. Dividatur MN bifariam in L, factoque LO 5 vel 6 pedum erigantur in O perpendiculares OP 4 circiter pedum, quæ acclivitatem accessus designant.
9. Spatium MQRN fiat suggestui tormentorum æquale, & in W construatur quadratum super latere 10 pedum, quo denotatur cella pulverem pyrium receptura.

10. Tandem intervallo 8 vel 10 pedum circumducatur fossa & ingressui TV tribuatur latitudo 10 vel 12 pedum.

11. Quodsi suggestus re ipsa excitatur, altitudo loricarum fit $7\frac{1}{2}$ pedum, altitudo vero incisurarum respondet altitudini tormentorum, distatque a plano horizontali intervallo 3'.

13. Stratum hoc modo porro parato. Defigantur pali 6 vel 8 pedum, ita ut a lorica remotiores paulo altius emineant ultra terræ superficiem. Imponantur iisdem trabes & his tandem affigantur asseres.

SCHOLION 1.

230. *Suggestus mortariorum in paucis differunt a suggestibus tormentorum. Nimirum loricæ carent incisuris, stratum ex asseribus fit rectangulare atque declivitate destituitur, a lorica aliquo intervallo removetur, nec continuum est, sed singulis mortariis singula strata parantur. Spatium quoque post strata exiguum relinquitur. Horum omnium ratio ex pyrotechnicis de mortariis principiis manifesta.*

SCHOLION 2.

231. *Cæterum in suggestibus quoque tormentorum differentia aliqua notatur. Quidam enim excitantur in solo elato, quidam in horizontali, quidam denique in solo infra horizontem depresso.*

SCHOLION 3.

232. *Loricæ vel ex terra pinguiori & cespitibus, vel ex corbitis terra aut arena refertis, vel denique ex saccis lana repletis fieri possunt. Corbitarum diameter AB est 6 vel 7, altitudo AC 8 pedum. Parantur ex palis salignis, ramulis longioribus intertextis, prout ex schematis inspectione apparet.* Tab. X. Fig. 34.

DEFINITIO 50.

233. *Lineæ* sunt loricæ in planitie campi excitatæ & fossa circumdatæ, munimentis campestribus ac reductibus chordæ instar adjacentes & 80 vel ad summum 100 perticarum longæ. Recentiores rectius reductus dimidios ad distantiam 60 perticarum, quorum capitalis 10°, collum 15° & facies 12° 6', in angulis vero propugnacula excitant, quorum colla dimidia $7\frac{1}{2}$. perticarum, cum munimenta campestria occucapata hosti utilia.

SCHOLION.

234. *Latitudo loricæ est pedum 8 vel 10, quanta etiam latitudo fossæ existit, cujus altitudo 6 vel $7\frac{1}{2}$ pedum. Usus earum est varius cum in castris muniendis, tum in munimentis circumvallandis.*

DEFINITIO 51.

235. *Circumvallatio exterior* est munitio circa castra obsidentium munimentum aliquod excitata ex munitionibus campestribus & lineis intermediis vel rectius reductibus dimidiis & propugnaculis constans, (§. 233.)

DEFI-

DEFINITIO 52.

236. *Circumvallatio interior* eſt munitio circa caſtra obſidentium verſus munimentum obſeſſum contra eruptiones obſeſſorum excitata, & ex reductibus dimidiis lineisque intermediis conſtans.

SCHOLION 1.

237. *Ex ipſis definitionibus patet, circumvallatione externa non eſſe opus, ſi non metuendum, fore ut copiæ in vicinia degentes obſeſſis ſuccurrant: & interiorem abeſſe debere, ſi militum præſidiariorum copia tanta non fuerit in munimento, ut in caſtra hoſtis excurrere audeant.*

SCHOLION 2.

238. *Solent autem lineæ in circumvallationibus duobus, interdum etiam tribus ſuppedaneis ante loricam inſtrui, prout uſus requiſiverit.*

DEFINITIO 53.

239. *Acceſſus* ſunt foſſæ terra effoſſa & verſus munimentum ejecta tectæ, ut hoſtis ſine damno ad loricam declivem viæ coopertæ accedere & tormenta cum reliquis ad munimentum expugnandum neceſſariis illuc deportare poſſit.

SCHOLION.

240. *Galli hos acceſſus vocant* les approches, *hodie communiter* les tranchées, *noſtri* die Lauffgraben.

DEFINITIO 54.

241. *Linea communicationis* eſt foſſa lorica cincta duo acceſſus brachia connectens, ut commode ex uno in alterum concedatur tranſitus.

DEFINITIO 55.

242. *Sappa* ſive *Suffoſſio* eſt acceſſus ad foſſam munimenti per loricam declivem & viam coopertam.

DEFINITIO 56.

243. *Vinea* eſt porticus per foſſam transverſam erecta, cunicularıis & deinde militibus munimentum vi expugnaturis ad faciem propugnaculi tranſitum concedens.

PROBLEMA 42.

244. *Acceſſum ad munimentum parare.*

RESOLUTIO.

1. Noctu ad diſtantiam 70 vel 75 perticarum a via cooperta munimenti milites aliquot ſecundum lineam 30, 40 vel 50 pedes longam & ad faciem munimenti oppoſitam obliquam conſtituti terram effodiant, egeſtamque verſus munimentum in loricam efforment, ut adverſus tormenta in vallo munimenti collocata tegantur.
2. Foſſa hæc modicæ latitudinis a militibus aliis amplietur, donec 12 pedes adæquet & profunditas 3 minimum, altitudo

loricæ 3 itidem pedum evaserit, ut tormenta bellica cum suo comitatu per eam commode & satis tecta transire queant.

Tab. X. Fig. 35. 3. Sub introitum & anfractus accessus excitentur reductus A, aut areæ militum, ut milites inde operariis succurrere possint adversus milites præsidiarios excurrentes, vel etiam operarii his resistere minime valentes illuc se recipere queant.

4. Accessus conectantur lineis communicationum BC & passim excitentur suggestus tormentorum ac mortariorum D, ut accessus adversus excursiones militis præsidiarii defendi ac tandem in vicinia opera munimenti demoliri queant. Latitudo primæ & secundæ est 15, tertiæ autem 18 pedum & profunditas 3 pedum.

5. Quodsi terra non fuerit apta, quæ in loricam efformetur; accessus fit recta ad munimentum, corbitis terra refertis debita ratione collocatis: prout figuræ inspectio docet. Tab. X. Fig. 36. Solent etiam superius fascibus virgultorum operiri.

SCHOLION.

245. *Quo propius ad munimentum acceditur, eo profundior fossa fieri debet, ut conspectui militis præsidiarii subducatur.*

PROBLEMA 43.

246. *Sappam parare.*

RESOLUTIO.

1. Ubi accessus ad loricam usque declivem viæ copertæ fuerit perductus, per viam rectam effodiatur fossa recta versus propugnaculi faciem.
2. Tantæ fiat latitudinis, ut tres milites juxta se invicem per eum transire queant.
3. Fiat eadem profundior & fascibus virgultorum, humo aggesta aliisque cooperiatur.

SCHOLION.

247. *Sappæ hodie pluribus modis formantur ex corbitis, quibus sacci repleti interponuntur, superimpositis virgultis.*

PROBLEMA 44.

248. *Vineam parare.*

RESOLUTIO.

1. Ubi per sappam ad fossam patet aditus, pars aliqua viæ copertæ cuniculis subvertatur (§. 169 *Pyrotechn.*), ut terra fossæ quandam partem impleat.
2. Pars reliqua fascibus virgultorum adimpleatur: quæ, si fossa

fossa fuerit aqua plena, lapidibus onerantur, ut in eadem subsidant. Alii pontem doliis affixum immittunt, qui aquis supernatat (§. 111. *Hydrost.*).

3. In via cooperta excitentur suggestus tormentorum, ut inde faciei, ad quam invasio fieri debet, ruina consequatur: quæ si tanta non fuerit, ut hosti invasuro spatium satis amplum concedat, denique ulterius ope cuniculorum ampliari debet (§. 159. *Pyrotechn.*). Vinea tandem hac ratione superstruitur:

Tab. X Fig. 37. 4. Super ponte aut aggere congesto erigantur perpendiculariter tigna, quorum crassities est digitorum ad summum 6, altitudo 7 vel ad summum octo pedum.

5. Intus pariter & extus clavis affigantur asseres & spatium intermedium terra impleatur versus eam munimenti partem, unde tormentorum vi lacessitur. Vel humus aggeritur, ut globus e tormento emissus eam non pervadat; vel etiam corbitæ terra refertæ ibi collocantur, quot ad eundem finem sufficiunt.

6. Imponatur tectum ex asseribus duos digitos crassis & lamina ferrea supervestitis, atque in angulum acutum junctis, ut ignes ex vallo dejecti non adhæreant. Alii idem tegunt cespitibus, coriis recens detractis, vel humo ad duos vel tres pedes aggesta.

SCHOLION I.

249. *Ex descriptis hactenus operibus obsidionalibus totus processus obsidionis facile intelligitur. Nimirum exercitus ad urbem appropinquans & in tanta distantia ab eadem, quanta securitatem a tormentorum furore spondet, castra metaturus in plures partes distribuitur (quas* Quarteria *vulgo vocant), ut omnis ad urbem aditus præcludatur, ne militis præsidiarii numerus augeri, nec commeatus cum apparatu bellico in urbem advehi queant. Quodsi e re visum fuerit, statim circumvallatione cum externa, tum interna castra muniuntur* (§. 235. 236.) *& hinc accessus ad munimentum paratur* (§. 244.). *Ubi ad ipsum adeo appropinquavit hostis, ut tormentorum vi opera munimenti lacessere queat, suggestus tormentorum excitantur* (§. 229.) *& tormento adversus vallum exploduntur. Adduntur etiam suggestus mortariorum* (§. 228.), *ut bombæ in opera munimenti atque ipsam etiam urbem immitti queant. Quamprimum ad viam coopertam perventum; granatarum furore obsessi ex via cooperta expelluntur & per sappam in fossam descenditur* (§. 246.) *opera, in qua insult us fieri debet, tormentis exercentur, &, si ruina ex voto inde non*

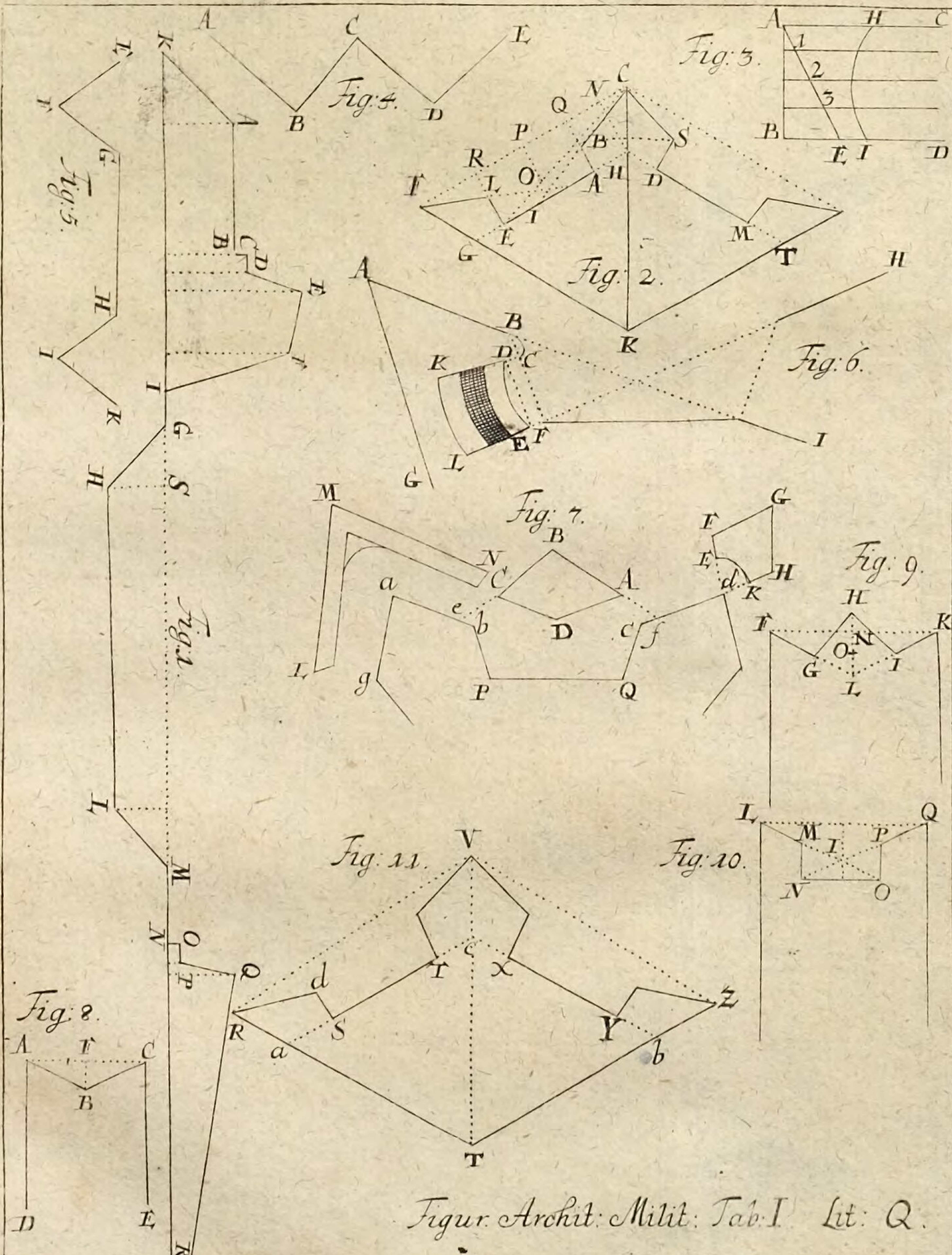
contingat, a cunicularis per vineam in fossa excitatam (§. 248.) *ad munimentum accedentibus cuniculis subvertuntur. Tandem per eandem vineam hostis accedens ea, qua uti conceditur, vi militem præsidiarium ex vallo profligat ipsumque occupat, nisi ante cum quibusdam conditionibus munimentum sponte in manus ejus extradatur. Hodie vineæ aliter construuntur, nimirum humus tantummodo aggeritur, vel corbitæ collocantur, quot sufficiunt, quemadmodum* n. 5. *docuimus.*

SCHOLION 2.

250. *Interea vero non otiantur obsessi, sed molimina hostis, quantum in ipsis est, irrita reddere conantur. Nimirum tormenta maxima in angulis propugnaculorum, vel vallo altiori constituta explodunt, ut adventantem in magna a munimento distantia castra metari cogant: ita nimirum & circumvallatio sumtuosior, & accessus molestior. Accessum dum parat, extra munimentum in campum excurrunt & operarios, quantum in ipsis est, internecioni dant, ac in foramina accensoria tormentorum hostilium clavos vi adigunt, ut inutilia reddantur. Tormentis hostium alia opponunt & ex mortariis granatas in hostiles suggestus atque fossam accessus immittunt. In via cooperta tectum quoddam declive fieri potest ex asseribus compactis & terra aggesta, ut granatæ militibus ex ea sclopeta explodentibus nocere nequeant. Bombis in valli ambulacrum delapsis, vel in loca subterranea fornicibus desuper tecta sese recipiunt, vel pone loricas transversas humi prosternuntur* (§. 124.). *Vineæ exstructionem globis ex tormentis explosis aliisque ignibus nocivis desuper demissis impedire conantur: subinde hostes in lorica declivi, via cooperta vel operibus externis constitutos cuniculorum ope per aërem projiciunt, cuniculos ab hoste ad demolienda opera conditos detegere laborant &, sicubi in eos incidunt, pulverem pyrium auferunt. Tandem operibus demolitis rescissionibus operam dant, ut hosti insultum facienti ulterius resistere queant.*

FINIS Architecturæ Militaris.

ELE-



Figur: Archit: Milit: Tab. I. Lit: Q.

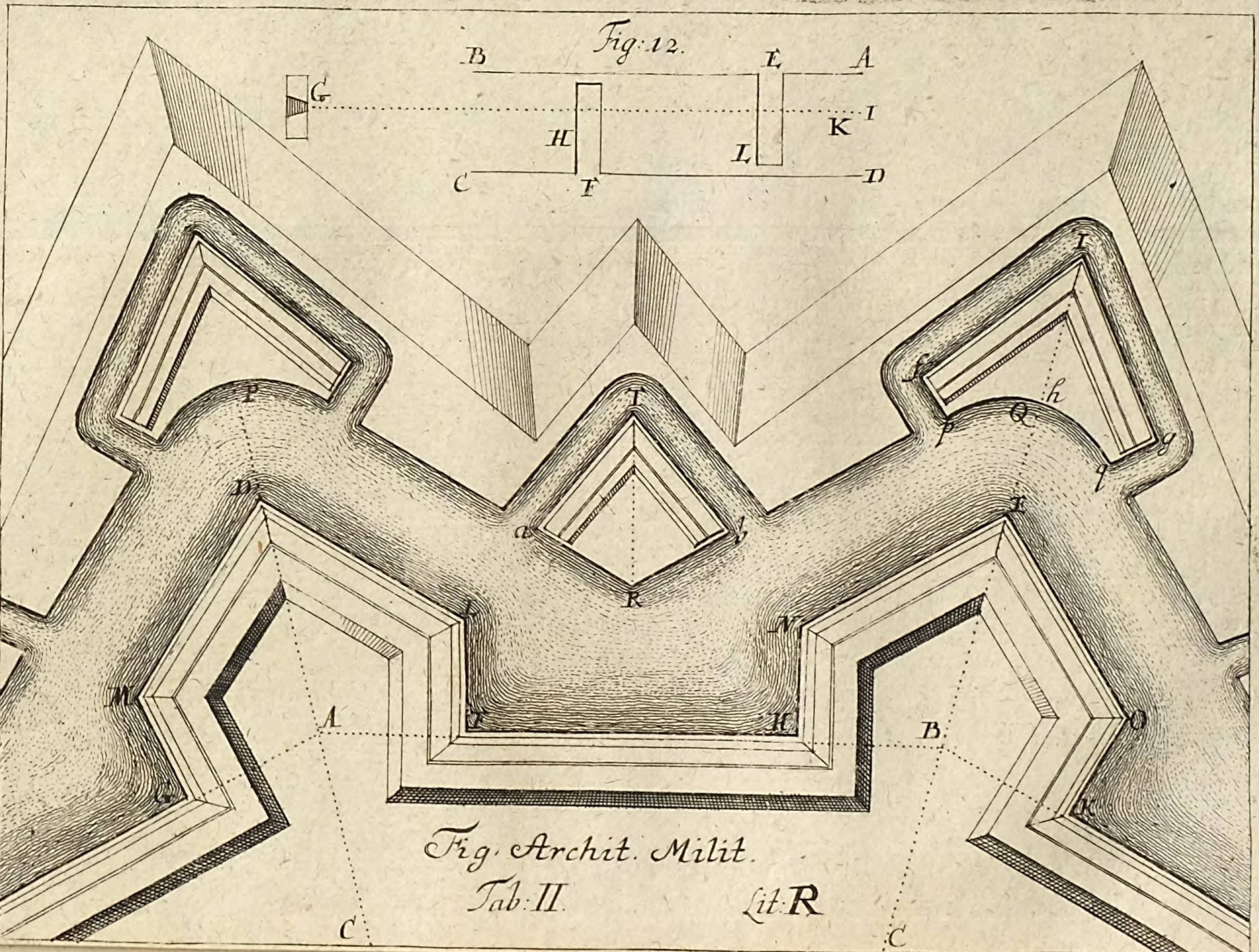


Fig. Archit. Milit.
Tab: II.
Lit: R

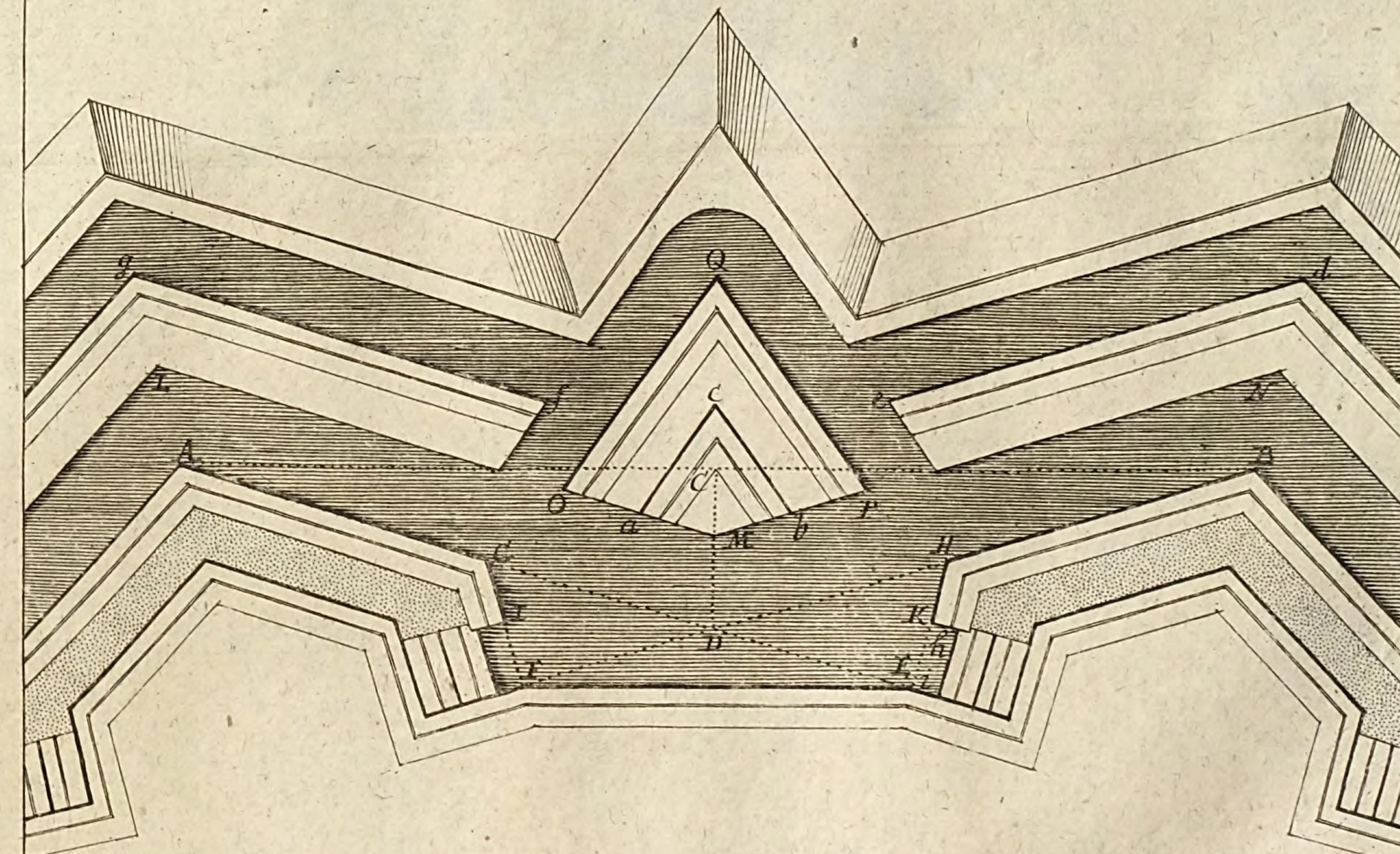
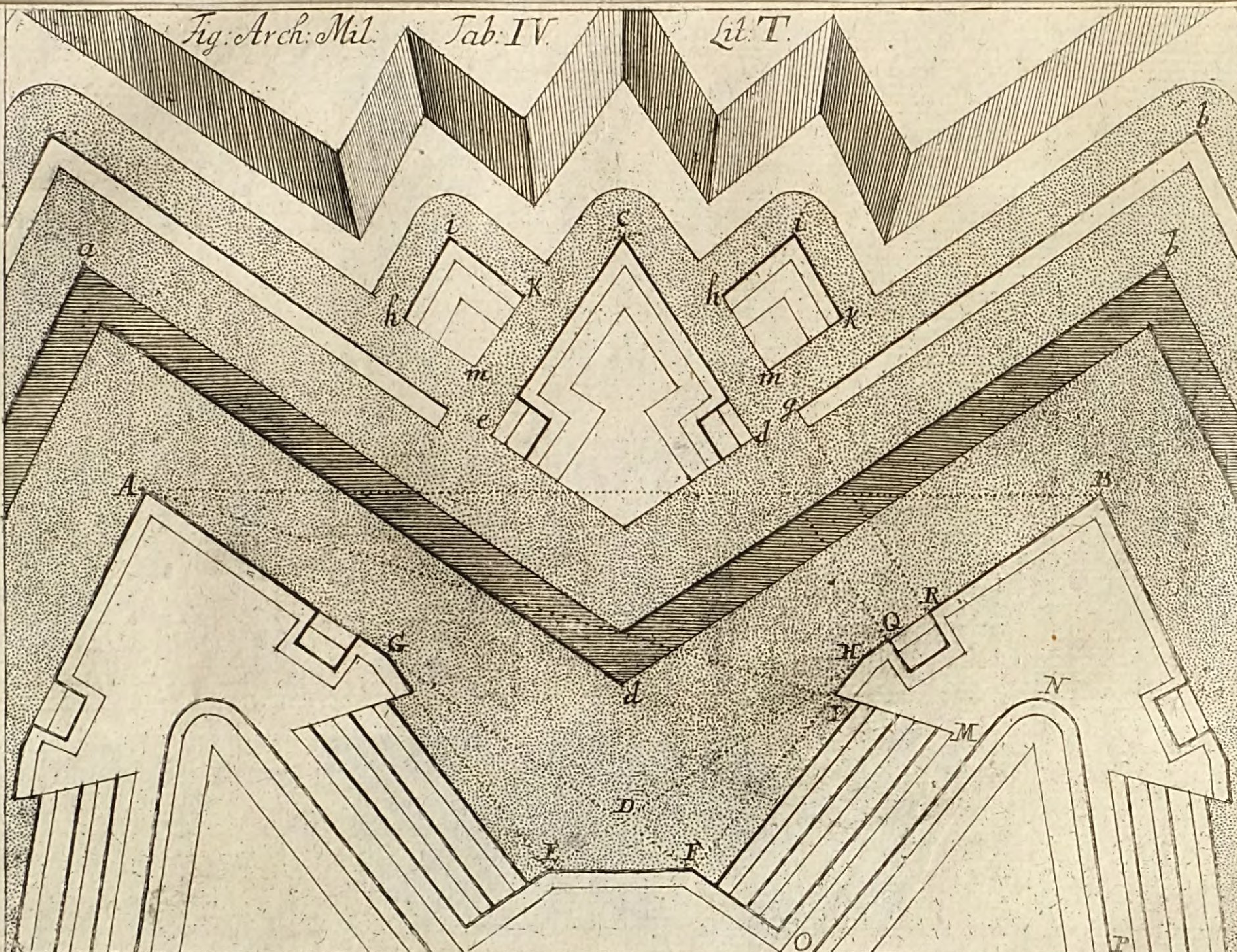
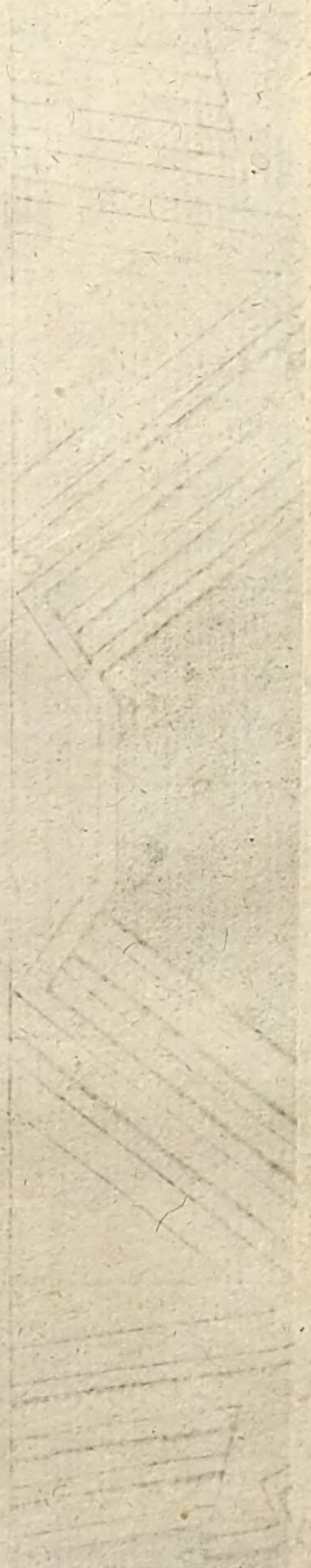


Fig: Archit: Milit: Tab: III. Lit: S.


Fig: Arch: Mil.
Tab: IV.
Lit: T.
a
b
c
i
h
k
m
e
d
g
A
B
G
H
Q
R
N
M
I
D
E
F
O
P



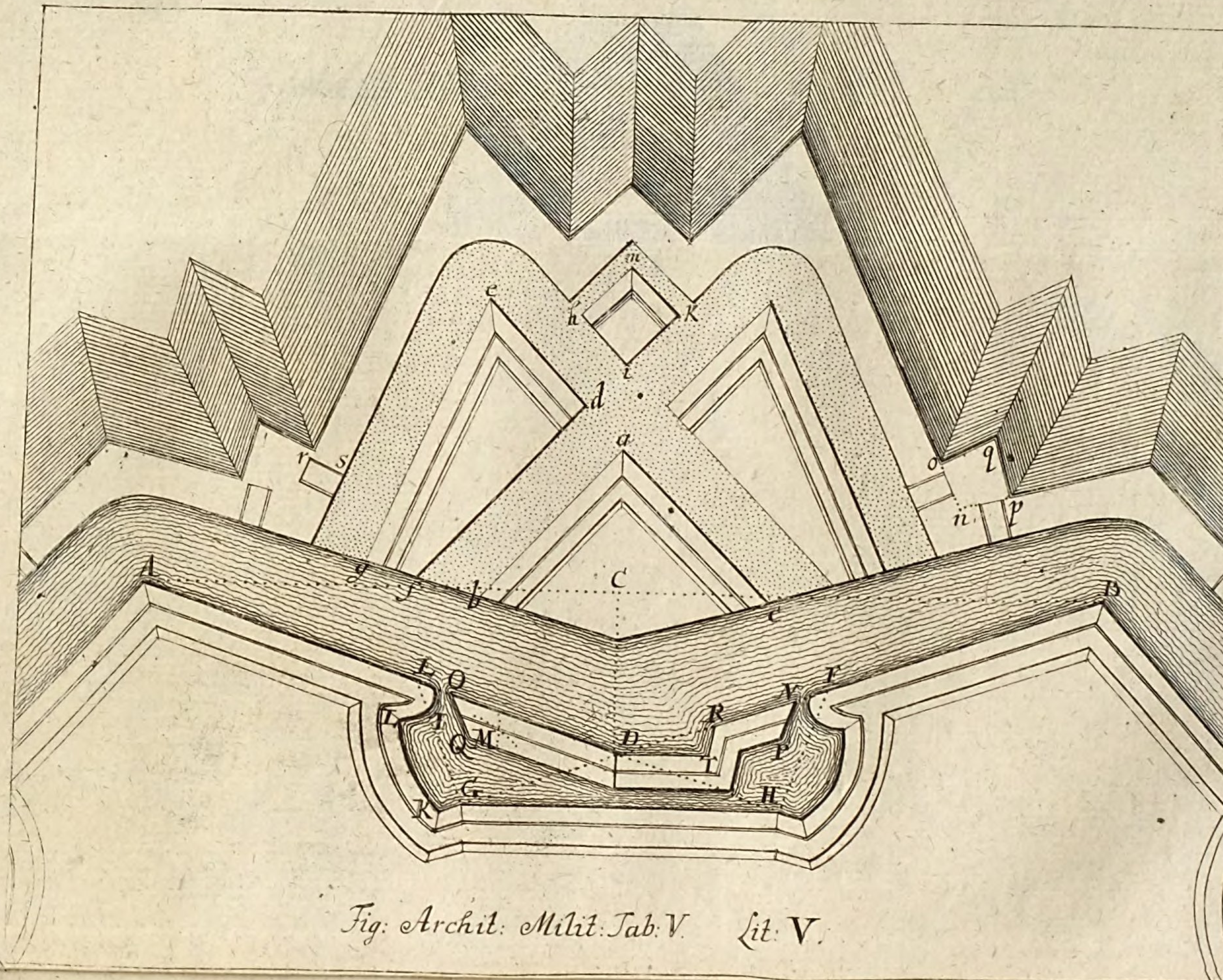


Fig: Archit: Milit: Tab. V. Lit: V.

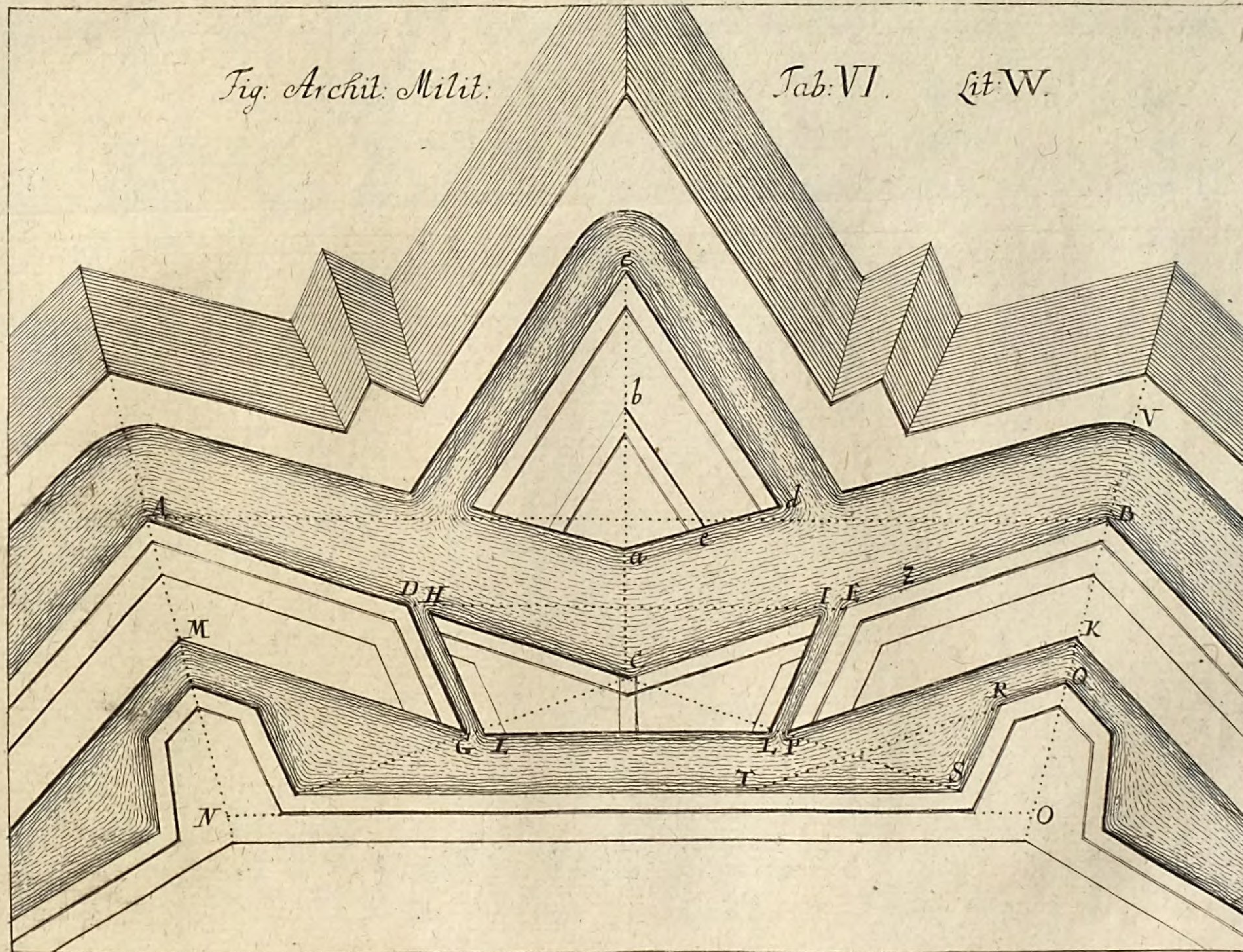


Fig: Archit: Milit: Tab: VI. Lit: W.

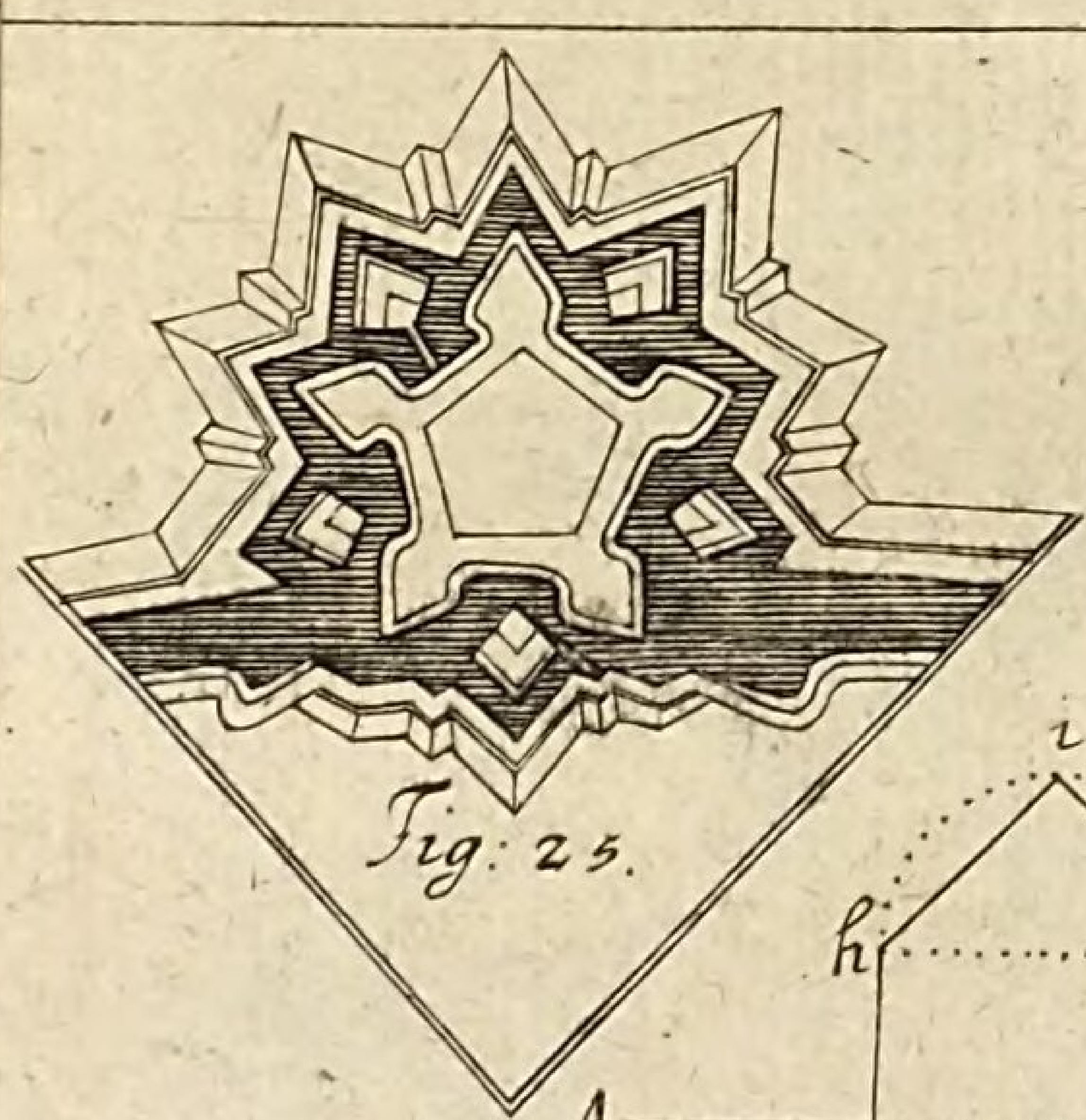


Fig: 25.

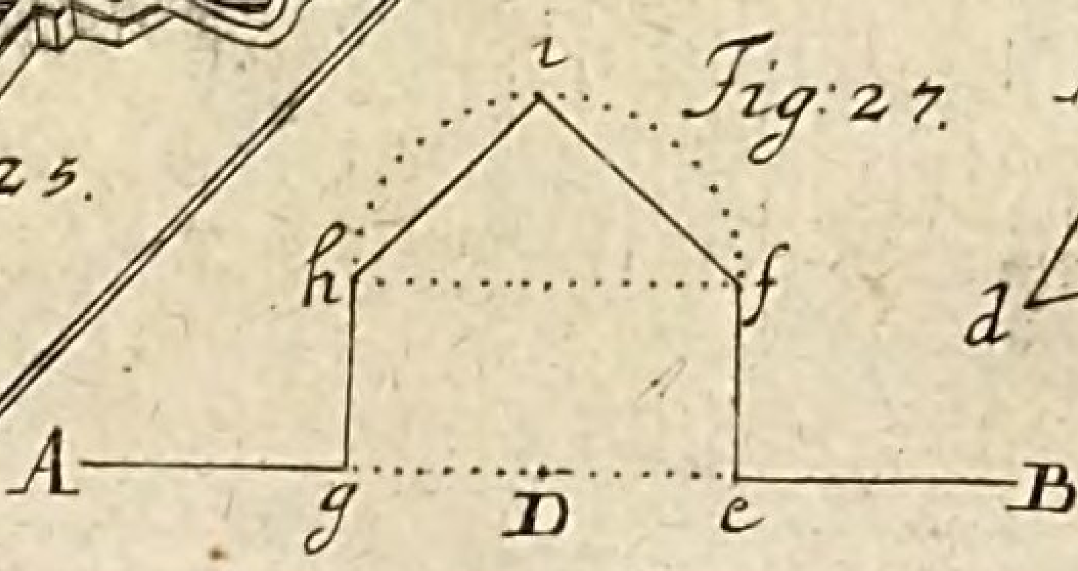


Fig: 27.

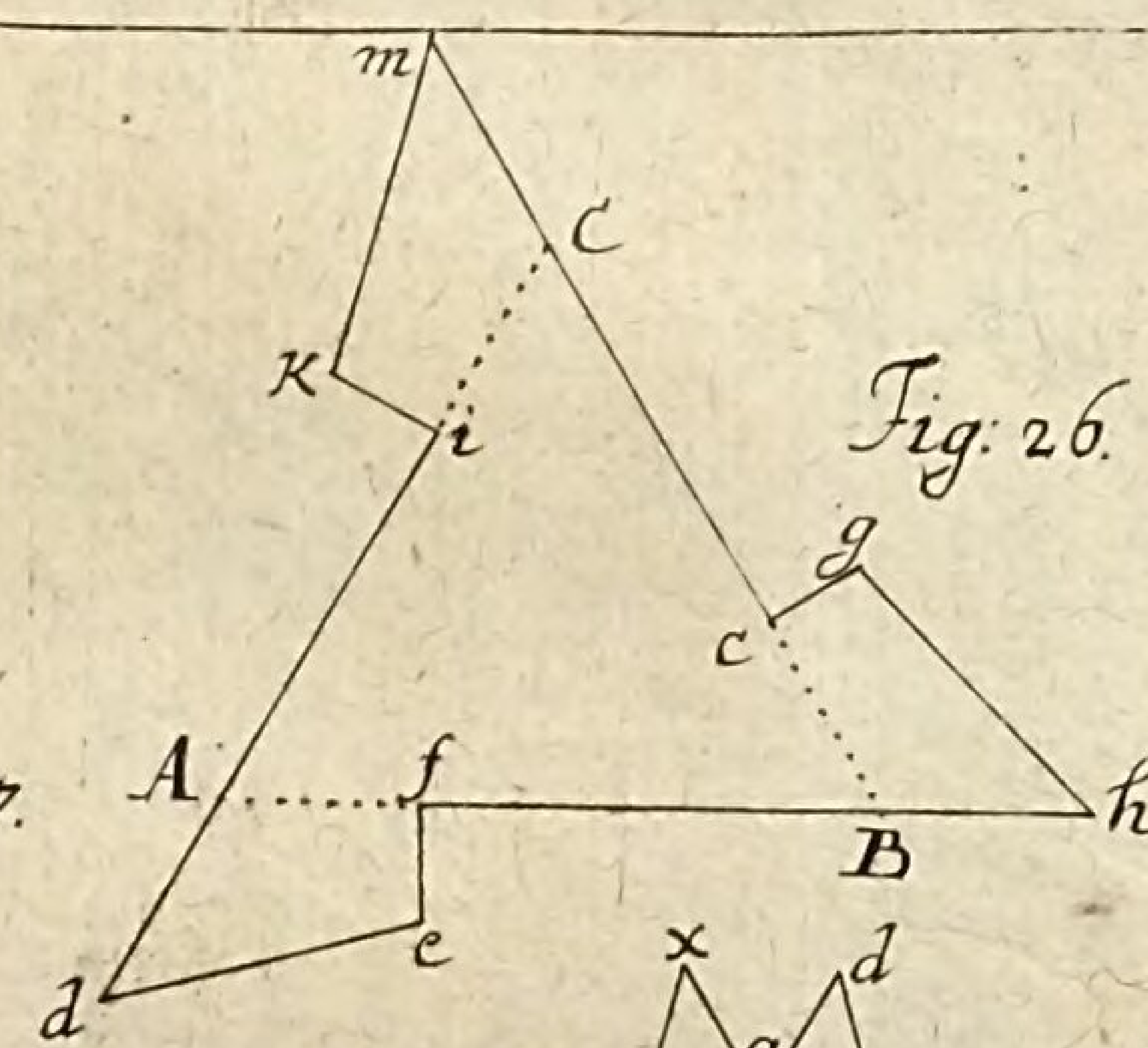


Fig: 26.

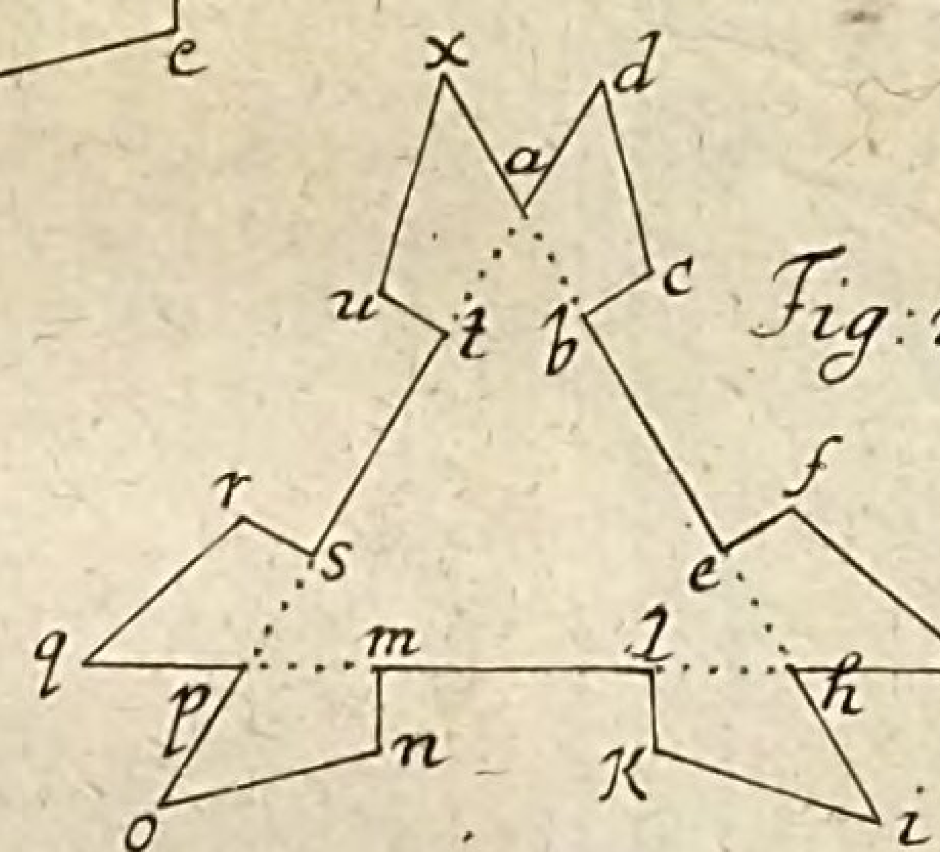


Fig: 28.

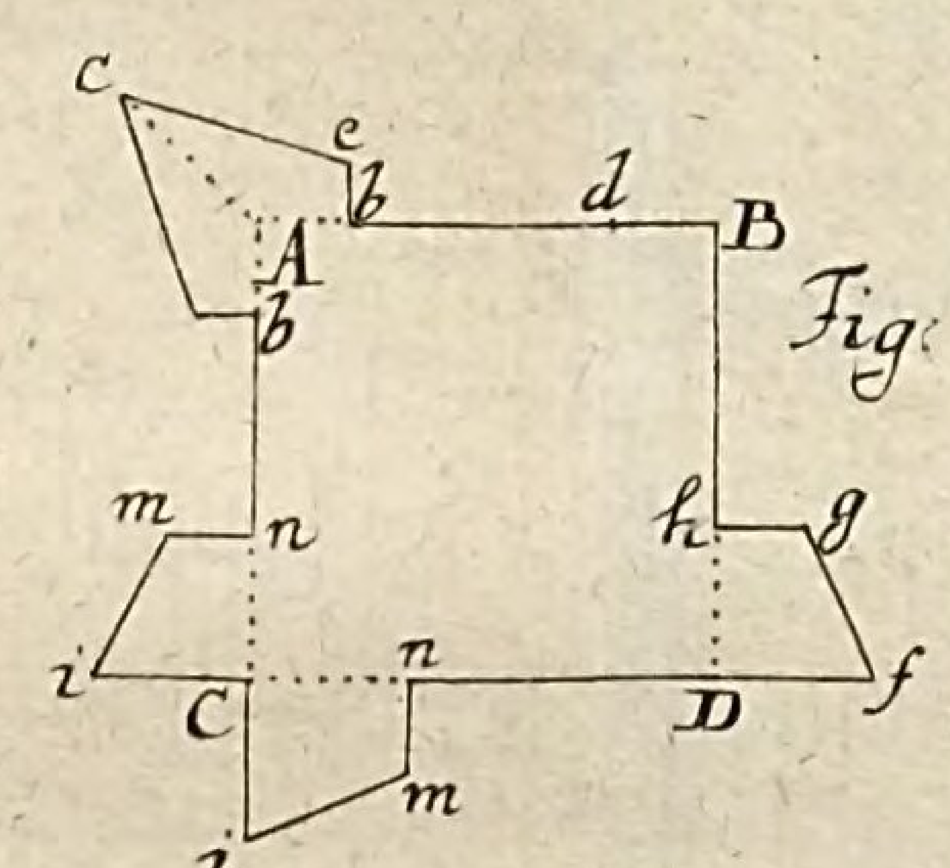


Fig: 29.

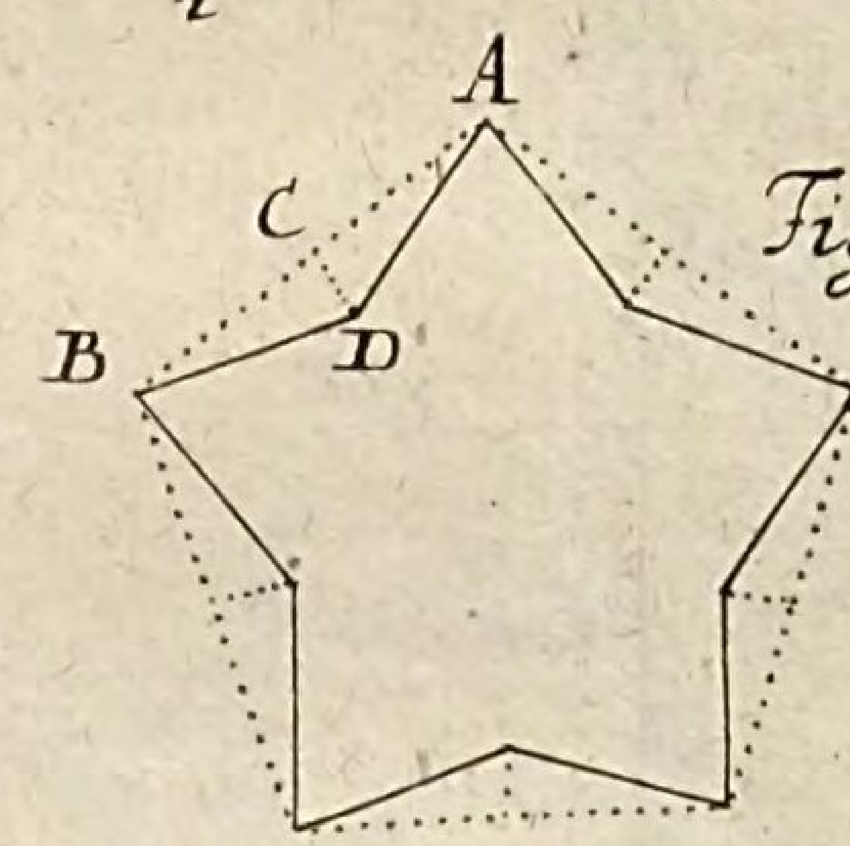


Fig: 30.

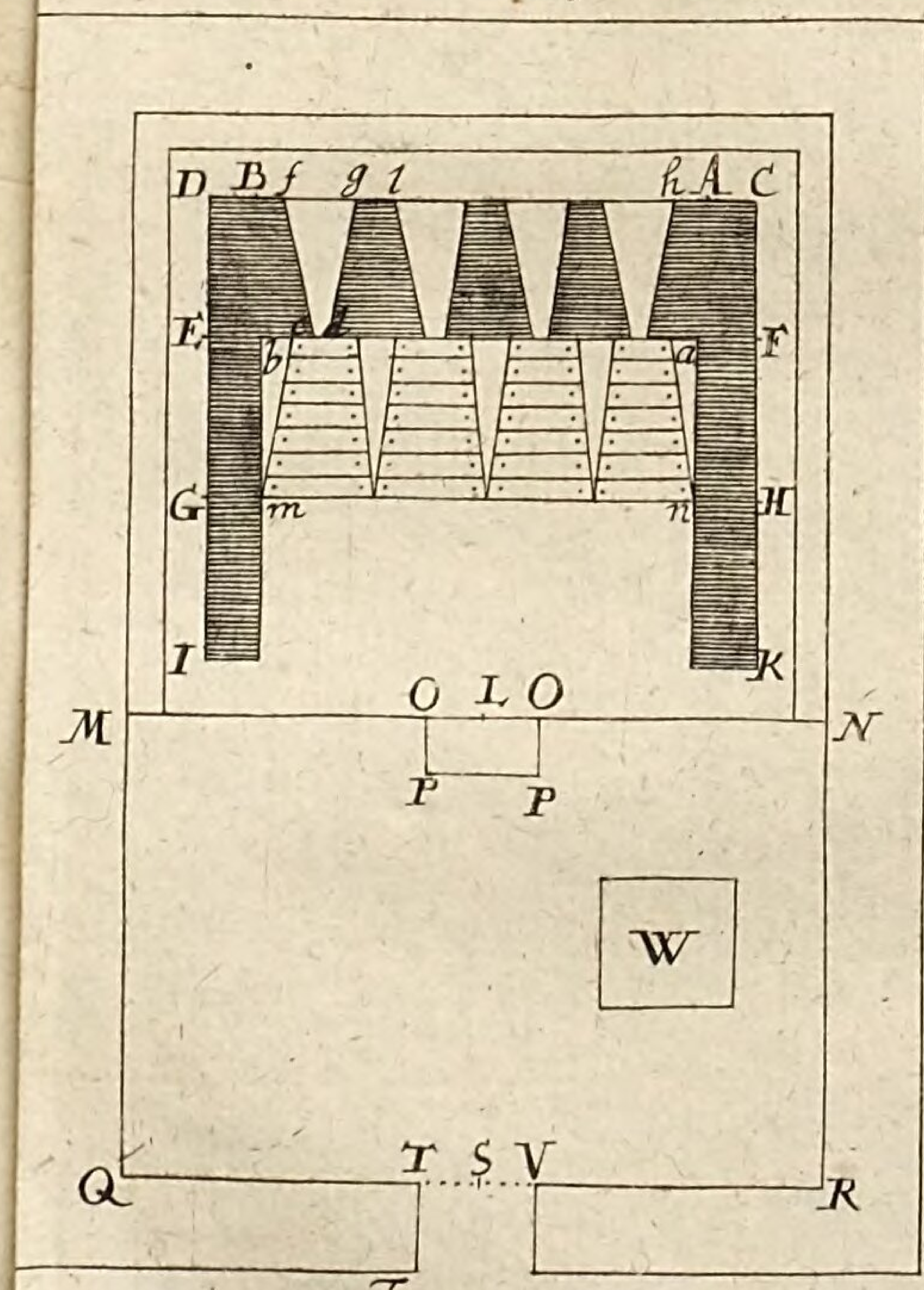


Fig: 33.

Fig: Archit: Milit: Tab: VII. Lit: X.

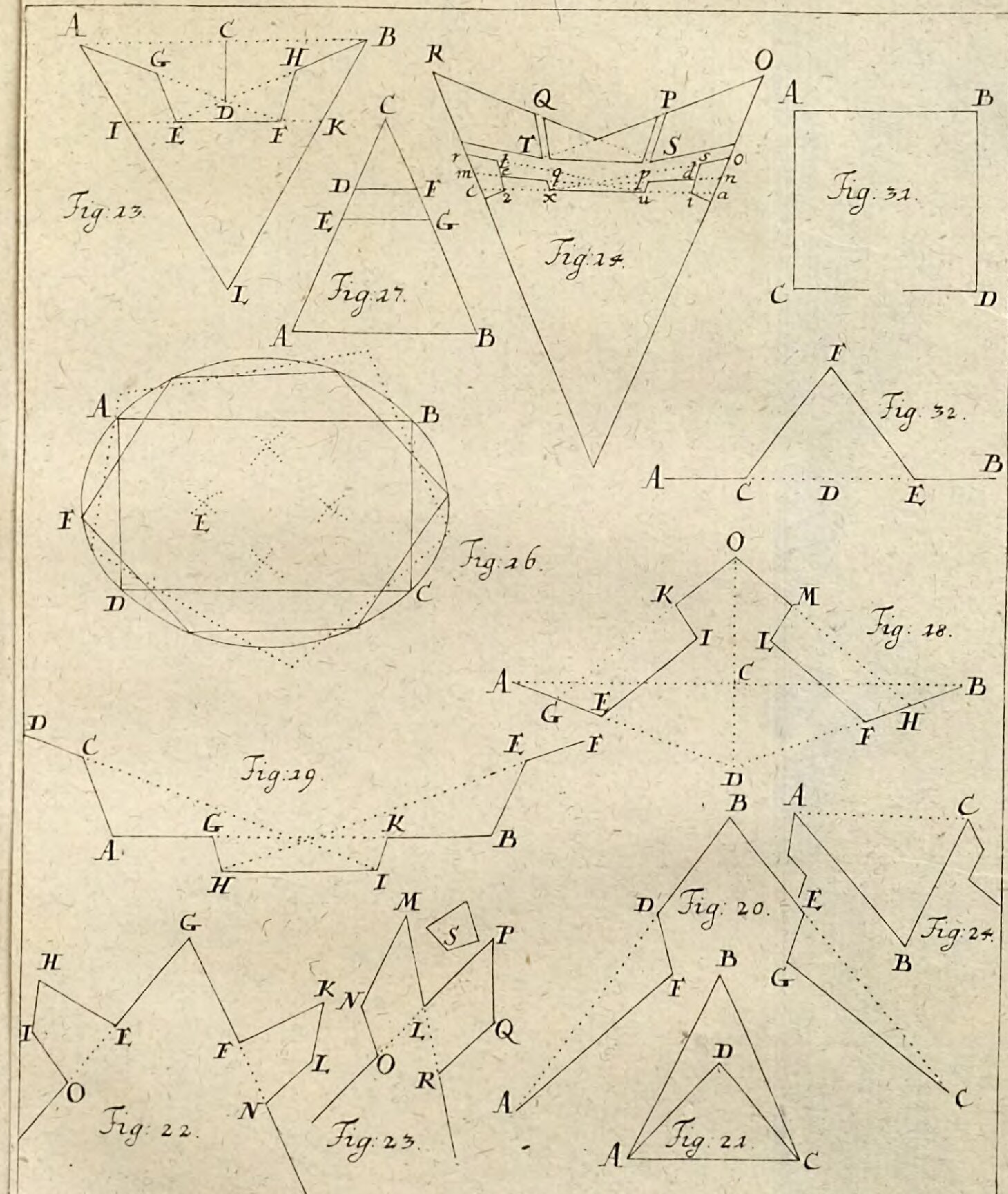
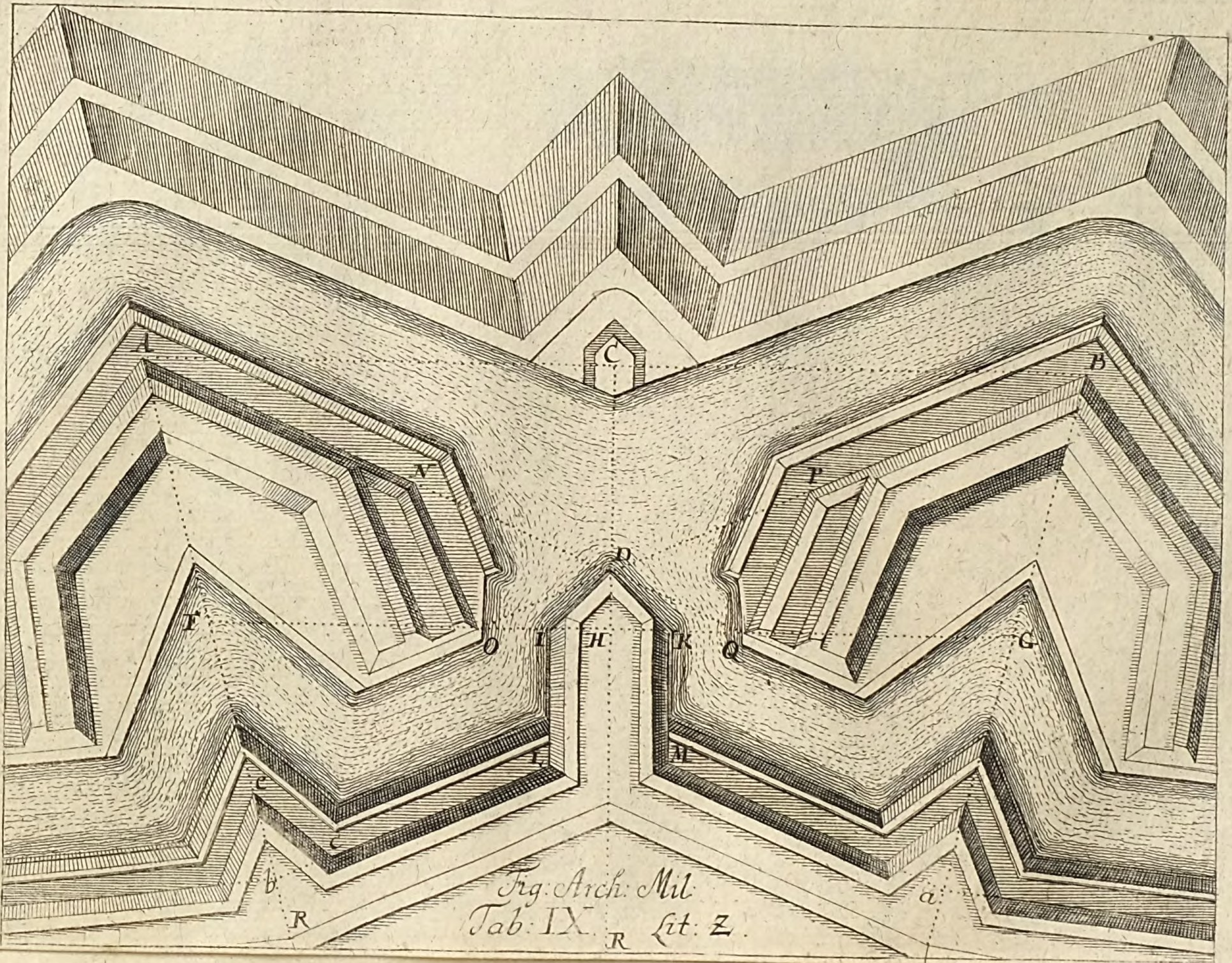


Fig. Archit. Mil. Tab. VIII. Lit: Y.


Fig: Arch: Mil
Tab: IX. Lit: Z.
A
B
C
D
F
G
H
I
K
L
M
N
O
P
Q
R
a
b
c
e

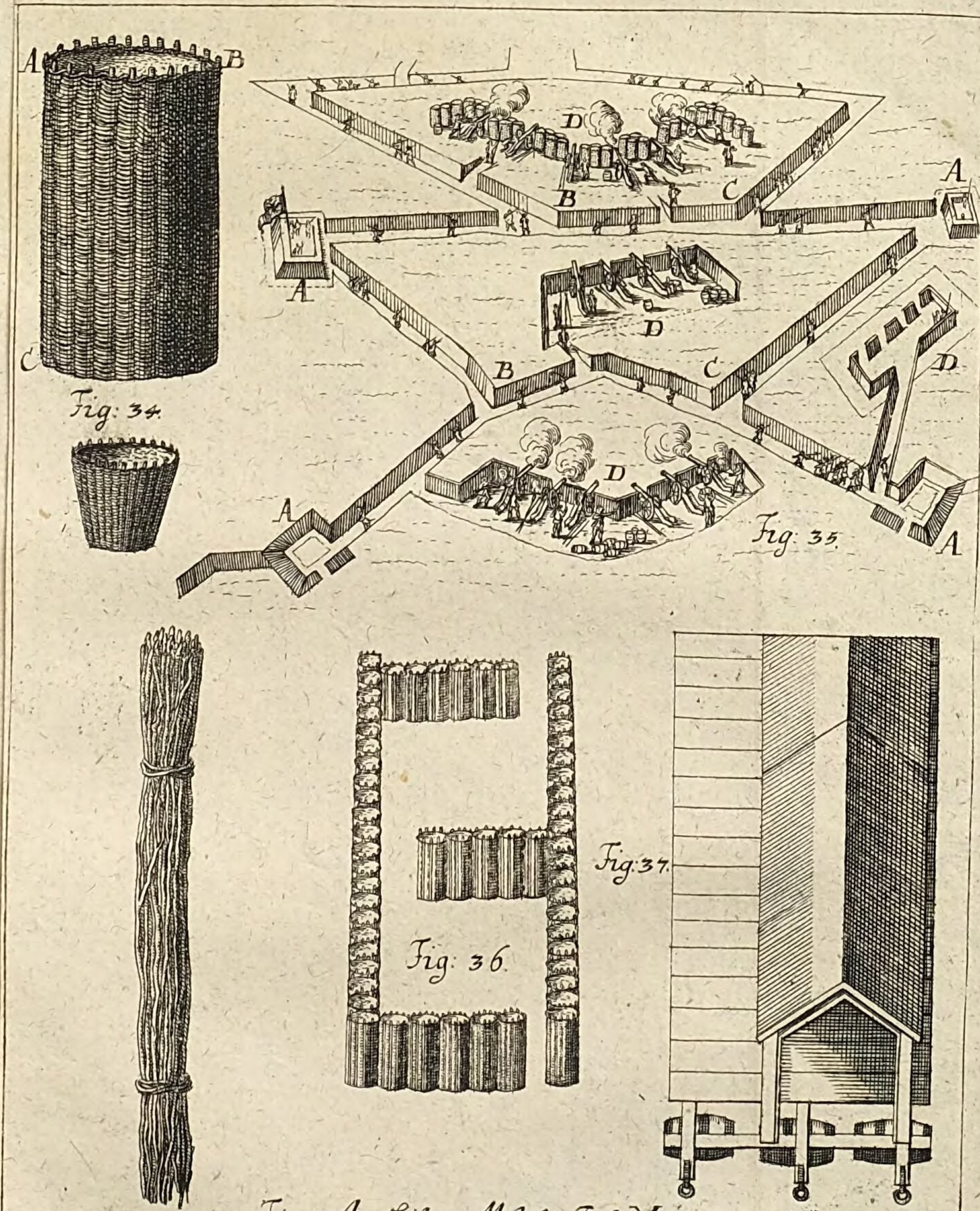
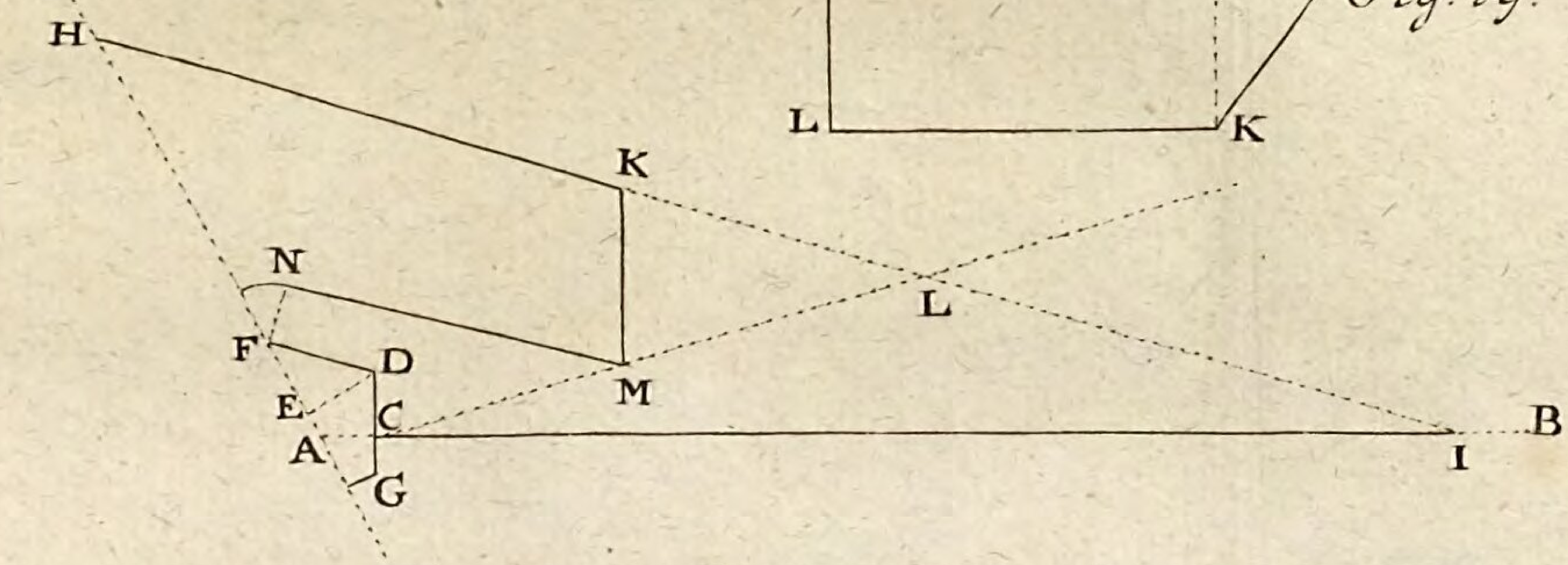


Fig: Archit: Milit: Tab: X Lit. A. 2

Fig. 37.



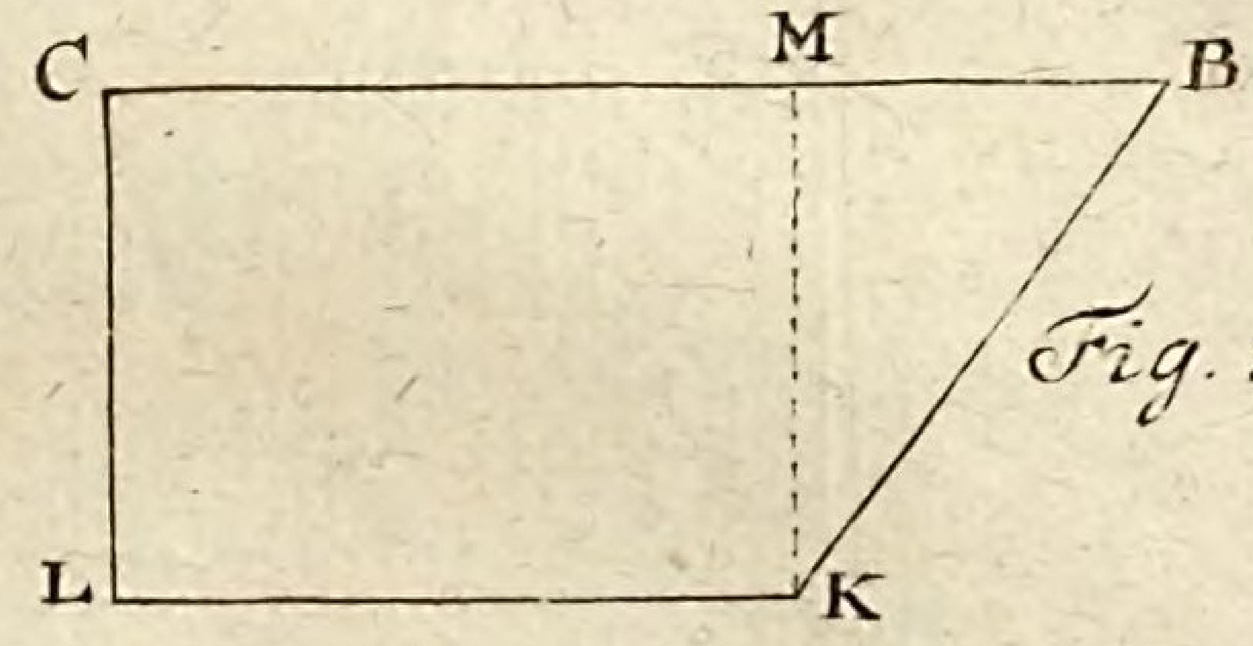


Fig. 39.

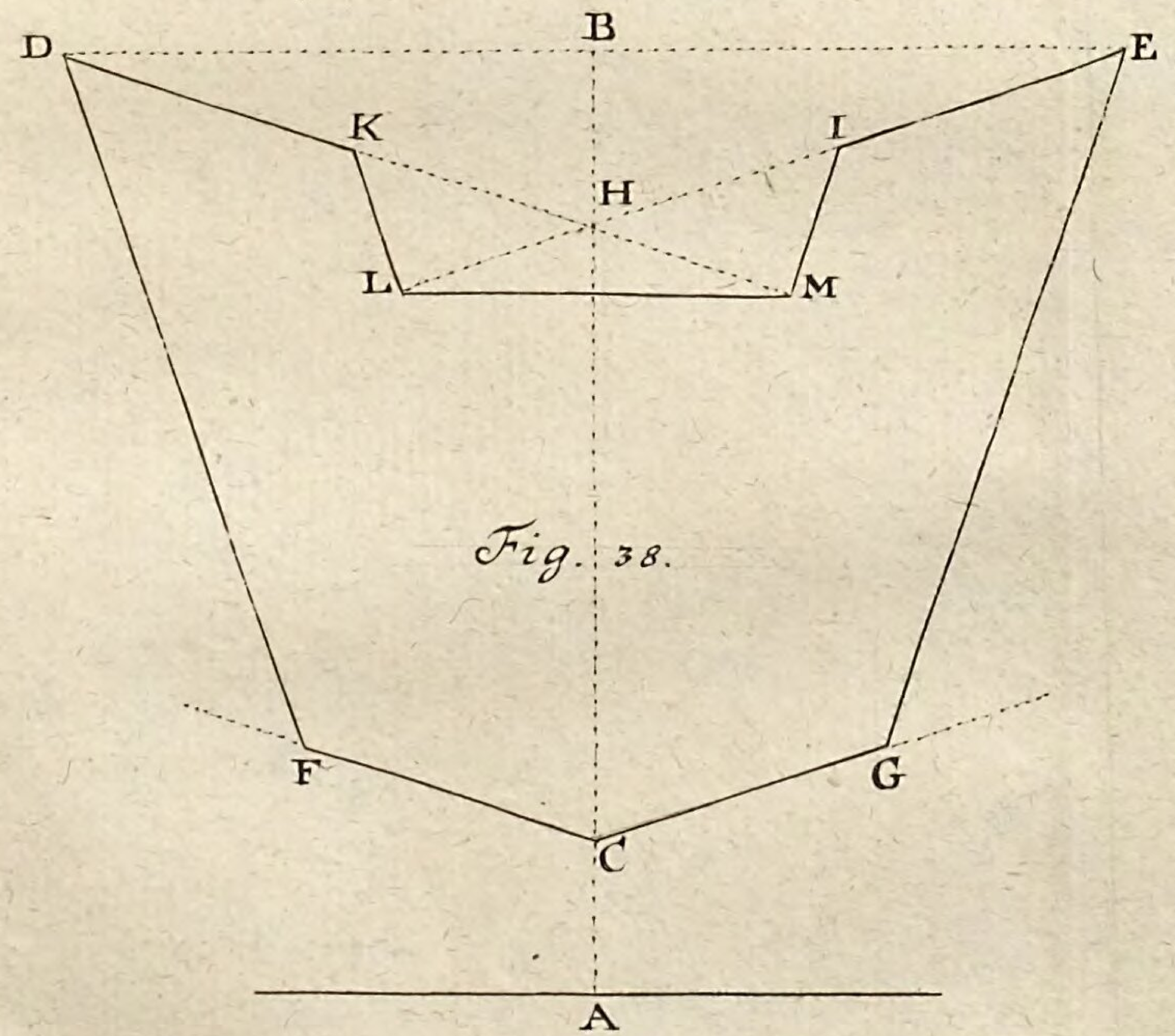


Fig. 38.

Fig. Archit. Milit. Tab: XI. Lit. B 2.

ELEMENTA
ARCHITECTURÆ
CIVILIS.

PRÆFATIO.

CVm Architectura civilis pauca ex Matheſi ſupponat, immo tota fere ſine ulla Matheſeos cognitione addiſci poſſit; plurimi eidem vix locum inter diſciplinas Mathematicas concedunt. Quoniam tamen multum habet in vita humana uſum, adeoque digna eſt, quæ cum aliis diſciplinis in Academiis doceatur, & vulgo ad Matheſin referri ſolet, unde numeros & figuras mutuatur, & complementum perfectionis ſuæ hodienum exſpectat; non inanem operam me ſumturum eſſe credidi, ſi ejus præcepta ad rationes tolerabiles revocarem, ut ſolidior inde eorundem cognitio hauriri poſſet. Hac ratione nimirum ſatisfiet poſtulato *Vitruvii*, quod de ſingulis rationem, cur fecerit, quærentibus reddere debeat Architectus.

Neque enim leges architectonicæ sola consuetudine nituntur; sed singulæ, etiam quæ de ornatu statuunt, rationes habent evidentes, quas explicare constitui. Interest autem Architecto has rationes perspexisse, quoniam qui solis manibus exercitati sunt, nunquam efficient, judice *Vitruvio*, ut pro laboribus habeant autoritatem. Facile nimirum continget, ut præter rationem fiant, immo contra eandem, quæ ab aliis, quorum opera sibi imitanda proponit rationum ignarus, summa cum ratione facta sunt. Neque desunt exempla dictis fidem facientia; sed odiosa. Accedit, quod is demum de operibus Architectorum judicium ferre possit, qui singulorum, cur ita facta sint, rationes animo comprehendit. Atque adeo elementa nostra Architecturæ non sine utilitate evolvent, qui ad peregrinas oras excurrentes celebrium Architectorum opera perlustrant. Qui vero ipsimet ideam alicujus ædificii olim concipient; eam omnibus numeris absolutam perficient, si nil sine ratione sufficiente in eadem admittere studuerint, opusque suum contra omnes censuras defendere poterunt.

ELEMENTA ARCHITECTVRÆ CIVILIS.

Sectio I.

De REGVLIS GENERALIBVS ARCHITECTVRÆ CIVILIS.

CAPVT I.

De FVNDAMENTIS SEV PRINCIPIIS ARCHITECTVRÆ CIVILIS.

DEFINITIO I.

1.

A*Rchitectura civilis* est ſcientia bene ædificandi h. e. ideam ædificii animo concipiendi & juxta eam ipſum exſtruendi, ita ut ſcopo fundatoris ex aſſe ſatisfiat.

COROLLARIVM 1.

2. Architecti adeo eſt, dato ſcopo fundatoris dataque area, in qua ædificium excitari debet, invenire formam ejus, archetypum animo conceptum delineare vel etiam formam ectypam perficere, ut fundatoris aliorumque peritorrum judicio ſubmitti poſſit, ac tandem imperare opificibus atque fabris, quomodo ædificium ideæ animo conceptæ ſimile ſit exſtruendum.

COROLLARIVM 2.

3. Cum nulla detur cognitio ſcientifica, niſi ratio conſtet, cur aliquid ita ſit; architectus in promptu habere debet rationes, quas reddat quærentibus, cur hoc vel illud ita fecerit.

COROLLARIVM 3.

4. Et quoniam ædificium ſcopo fundatoris ſatisfacere debet (§. 1.); omnia ita fieri debent, ut oſtendi poſſit, non alia, quam hac ratione, eidem magis ſatisfieri poſſe.

COROLLARIUM 4.

5. Regulæ adeo architecturæ civilis ex consideratione finium singularum partium inveniuntur & inventæ eadem duce dextre applicantur: immo finium consideratio rationes suppeditat, quoties de ædificio aliquo & singulis ejus partibus judicium fieri debet.

DEFINITIO 2.

6. *Ædificii firmitas* est immunitas a ruinæ periculo & deterioratione ex usu brevi.

DEFINITIO 3.

7. *Utilitas* seu *commoditas ædificii* est ea totius ædificii & singularum partium dispositio, qua usus ejus perfectior redditur.

DEFINITIO 4.

8. *Perfectio ædificii* est convenientia adæquata cum finibus fundatoris.

SCHOLION.

9. *Adæquata dicitur convenientia, quatenus nihil in toto ædificio occurrit, cujus ratio ultima in fine ultimo fundatoris non contineatur. Hinc enim nascitur consensus ille in varietate, quem in genere perfectionem appellavimus* (§. 503. Ontol.).

DEFINITIO 5.

10. *Venustas* seu *pulchritudo* est perfectio sive vera, sive apparens, quatenus sentitur, seu percipitur.

COROLLARIUM 1.

11. Cum sensus perfectionis excitet voluptatem; venusta placent.

COROLLARIUM 2.

12. Quoniam per præjudicium perfecta videri possunt, quæ non sunt; pulchra quoque aliis haberi possunt, quæ ab aliis ex eorum numero excluduntur.

COROLLARIUM 3.

13. Sed quoniam collatio rei cum finibus perfectionem ejus prodit (§. 8.), & talia præjudicia facile adeo evitantur; vera quoque pulchritudo ab apparente distingui potest.

COROLLARIUM 4.

14. Quoniam pulchritudo in perfectione fundatur, perfectio autem a finibus pendet (§. 8.); pulchritudo arbitraria non est.

DEFINITIO 6.

15. *Ornatus ædificii* est apparatus eorum, quæ ad alliciendos prætereuntium oculos ædificio adsunt.

COROLLARIUM.

16. Nimius ergo esse non debet.

SCHOLION.

17. *Etenim si nimius fuerit, oculi in eodem hærent, ejusque contemplatione defatigati in ædificium ipsum non convertuntur contra id, quod per ornatum intenditur* (§. 15.).

AXIOMA 1.

18. Omne ædificium fieri debet firmum.

AXIO-

AXIOMA 2.

19. Omne ædificium fieri debet utile, ſeu commodum.

AXIOMA 3.

20. Omne ædificium fieri debet venuſtum.

COROLLARIVM 1.

21. Cum venuſtum non ſit, quod non placeat (§. 11.), id placere autem nequeat, ubi imperfectionem quandam ſentire nobis videmur; architectus etiam firmitati ac commoditati apparenti (§. 10. 18. & 19.) ſatisfacere debet.

SCHOLION.

22. *Alias enim erit præjudicio locus, cui ſenſus imperfectionis apparentis jungetur, ob quem ædificium diſplicebit, nec venuſtum judicabitur.*

COROLLARIVM 2.

23. Ornatus adeo ædificii perfectioni ejus ſive veræ, ſive apparenti, officere non debet.

DEFINITIO 7.

24. *Symmetria* eſt conveniens partium inter ſe & ad totum ratio.

COROLLARIVM 1.

25. Quoniam venuſta non cenſentur, quæ non cognoſcuntur (§. 10.); rationes pulchræ non ſunt, niſi quæ oculorum judicio facile dignoſcuntur, hoc eſt, quæ ſunt ut unitas ad numerum aliquem integrum, ſed exiguum, e. gr. 1:1, 1:2, 1:3 &c. vel ut numerus integer exiguus ad integrum alium unitate majorem, e. gr. 2:3, 3:4, 4:5 &c. vel denique ut numerus integer exiguus ad alium, qui differentia exigua illum excedit, e. gr. 3:5, 5:7, 7:9 &c.

COROLLARIVM 2.

26. Symmetria adeo magis placet, quo quis magis fuerit exercitatus in rationibus quantitatum oculorum judicio diſcernendis (§. 10.).

SCHOLION.

27. *Hanc ego rationem reddo, cur quædam rationes placeant magis, quam aliæ: & hinc innoteſcit, non ſoli conſuetudini id eſſe tribuendum, ceu cenſet* Perraltius (a). *Veteres easdem rationes approbarunt, ſed eas vel a ſtructura corporis humani, vel ab harmonia Muſices derivarunt. Hinc enata eſt* Vitruvio (b) *regula:* ædificium ad hominis bene figurati membra exactam habere debere rationem.

COROLLARIVM 3.

28. Quoniam judicium oculorum vel maxime exercitatum fallere ſolet, in minutiis a rationibus pulchris illæſa pulchritudine aberratur.

COROLLARIVM 4.

29. Et quia oculorum judicio nulla ratio magis patet quam ſubdupla, ea quoque omnium venuſtiſſima.

PROBLEMA 1.

30. *In dato quolibet caſu particulari definire, quænam ratio ſit omnium optima.*

(a) in notis ad Vitruv. lib. 4. c. 1. n. 7. f. 105. & n. 12. f. 106.
(b) lib. 3. c. 1. f. m. 38.

RESOLUTIO.

1. Quoniam rationes finibus convenire debent (§. 8.); ex eorum consideratione non modo innotescit, quænam dimensio altera longior esse debeat, verum etiam utrum major, an minor ratio locum habeat.

2. Quare si pulchræ rationes considerentur (§. 25.); haud difficulter apparebit, quænam casui proposito omnium maxime conveniat.

E. gr. Quæritur, quænam debeat esse ratio latitudinis januæ ad altitudinem ejus. Cum finis januæ sit concedere transitum hominibus, statura autem hominis habeat ad latitudinem rationem paulo majorem dupla; evidens inde eit altitudinem januæ non modo latitudinem excedere debere, sed etiam illam ad hanc omnium optime fieri in ratione dupla (§. 25. 29.).

DEFINITIO 8.

31. *Eurythmia* est similitudo eorum, quæ ab utroque latere medii dissimilis sunt.

COROLLARIUM 1.

32. Quoniam experientia constat eurythmiam placere; architectus autem operam dare debet, ut ædificium sit venustum (§. 20.), adeoque placeat (§. 11.): eurythmiam quoque studiose observare debet in iis, quæ uno obtutu comprehendi possunt.

COROLLARIUM 2.

33. Quare quæ e longinquo integra, in vicinia ex parte conspectui patent; in iis & totis, & in singulis eorum partibus eurythmiæ locus est.

CAPUT II.

De MATERIA.

DEFINITIO 9.

34. *Materia* est omne id, ex quo ædificium exstruitur, ut lignum, lateres & testæ, lapides, arena, calx, metalla.

COROLLARIUM 1.

35. Quoniam ædificium firmum fieri debet (18), ea quoque materia seligenda est, quæ nec facile corrumpitur, nec usu statim deteritur, & durabilior præferenda minus durabili, licet ejusdem speciei.

SCHOLION 1.

36. *E. gr. Gradibus scalarum non conveniunt saxa, quæ vi ignis dissiliunt.*

COROLLARIUM 2.

37. Ut ergo electio institui possit, Architectus norit necesse est proprie-

tates

tates lignorum, laterum atque testarum, lapidum, arenæ & calcis.

SCHOLION 2.

38. *Optandum foret, ut quibus satis ingenii, otii & commoditatis est, proprietates istas accuratis experimentis definirent juxta eam methodum, quam in Actis Eruditorum* (c) *tradidi & alibi deinceps* (d) *uberius exposui, quo singulis sua constaret certitudo.*

COROLLARIUM 3.

39. Ædificiis inimica sunt ignis, aqua, tempestates, proprium pondus & usus. Durabilitatem itaque materiæ exploraturus inquirere debet, quomodo igni, aquæ, tempestatibus, ponderi atque usui resistat.

COROLLARIUM 4.

40. Quoniam ligna igne cremantur, carie ac putredine facile consumuntur; in ædificiis perennaturis vitandus est ligni usus, saltem nimius, & ligna meliora præferenda pejoribus.

SCHOLION 3.

41. *Arborum has proprietates recenset* Vitruvius (e): *Abies non est ponderosa, rigore naturali contenta, non cito flectitur ab onere, sed directa permanet in contignatione; procreat & alit termitem ab eoque vitiatur; celeriter etiam accenditur. Quercus, cum in terrenis operibus obruitur, infinitam habet æternitatem, facile torquetur, & efficit opera, in quibus est, rimosa. Esculus habet in ædificiis magnas utilitates, sed humore vitiatur. Cerus, suber, fagus celeriter marcescunt. Populus alba & nigra, item salix, tilia, vitex, egregiam habere videntur in usu rigiditatem & in sculpturis commodam præstant tractabilitatem. Alnus in palustribus locis infra fundamenta ædificiorum permanet immortalis ad æternitatem, & sustinet immania pondera structuræ & sine vitiis conservat: sed extra terram non potest paulum tempus durare. Ulmus & fraxinus sunt in operibus, cum fabricantur, lentæ & sub pondere celeriter pandant; simul autem vetustate sunt aridæ factæ aut in agro perfectæ, duriores fiunt, & in commissuris & coagmentationibus ab lentitudine firmas recipiunt catenationes. Carpinus non est fragilis, sed habet utilissimam tractabilitatem. Cupressus & pinus in operibus solent esse pandæ, sed in vetustatem sine vitiis conservantur. Cedrus & juniperus easdem habent virtutes & utilitates. Larix a carie aut a tinea non nocetur, nec flammam ex igne recipit: sed hoc ligni genus hodie ignotum.*

SCHOLION 4.

42. Antonius de Leeuwenhœck (f), *contendit, lignum brevi tempore incrassatum plerumque esse solidissimum, fortissimum, maximeque durabile, &* (g) *putre-*

(c) A. 1708. p. 163 & seq.
(d) Logicæ sect. 2. c. 1. & 2.
(e) Architect. lib. 2. c. 9. f. 33. & seqq.
(f) in Anatomia rerum cum animatarum, tum inanimatarum p. 245.
(g) p. 244.

putrefactioni nullis præservationibus externis præcavendæ obnoxium pronunciat, quod multorum annorum decursu in trunco lente intus obiit. Alberti (h) *ligna solidiora & ficciora judicat, quæ in locis editis, quam quæ in humilibus & palustribus crescunt.*

THEOREMA 1.

43. *Ligna debent esse sicca, antequam in opere adhibentur.*

Alias enim in opere exsiccata tabescunt & torquentur, & opus ipsum vitiant: quod firmitati contrarium (§. 6. 18.).

SCHOLION.

44. *E. gr. Si valvæ januarum fiant ex lignis non probe siccis, lumen earundem non explent: unde hieme aeri frigido in conclavia calida patet aditus. Immo interdum in medio rimas agunt. Per fenestras simili in casu ventus & aer frigidus in conclave irruit, nec non pluviales aquæ facile madidant, quæ juxta eas posita relinquuntur.*

COROLLARIUM.

45. Ligna igitur cædenda sunt eo tempore, quo succo minime abundans & antequam in opere adhibentur, exsiccanda.

PROBLEMA 2.

46. *Ligna cædere.*

RESOLUTIO.

1. Primo autumno incidatur arboris crassitudo ad mediam medullam (i), vel circumcirca ad medullæ propemodum extimam peripheriam (k).
2. Quodsi commodum visum fuerit, rami etiam resecenrur (l) & vulnus in fastigio luto oblinatur.
3. Circa medium Decembris usque ad medium Februarii arbor dejiciatur.

Quoniam enim arbores non modo per radices humorem ex terra sugunt, verum etiam pluviam & rorem imbibunt, vaporesque ex aëre attrahunt per folia & corticem, succusque nutritius perinde ac sanguis in corpore humano in iis circulatur (m); resectione ramorum humor inutilis abigitur & incisione trunci facta, qui inest, exstillat. Et quia non modo per æstatem succum in frondes & fructus extulerunt arbores, sed & circa medium Decembris terra calore æstivo prorsus

(h) lib. 2. c. 7.
(i) Vitruvius lib. 2. c. 9. f. m. 33.
(k) Bœcklerus in Notis ad Pallad. lib. 1. c. 1. f. 4.
(l) Alberti lib. 2. c. 4.
(m) Perault in Not. ad Vitruv. lib. 2. c. 9. n. 7. f. m. 50. & Mariotte Essai premiere de la Vegetation des plantes p. 63. & seqq.

ſus orbata (n) humor, quem alit, congelatur, ut in illas aſcendere nequeat; circa medium vero Februarii, Sole verſus æquatorem jam altius aſcendente, radices earundem rurſus ex terra ſuccum in ſe recipiunt; a medio Decembris usque ad medium Februarii minus humoris arboribus ineſt. Eſt igitur tempus ligna cædendi optimum (§. 45.).

PROBLEMA 3.

47. *Ligna cæſa exſiccare.*

RESOLUTIO.

Congeſta in locum ſiccum, ita ut humum non contingant, contra pluvias Solisque æſtum deſuper tegantur; undiquaque autem aëri acceſſus relinquatur, donec poſt tertium fere annum lente fuerint exſiccata.

Pluviæ exſiccationem impediunt; radiis Solis expoſita ligna rimas agunt, medulla tardius exſiccata, quam pulpa exteriore: humi proſtrata humores inde attrahunt: ſi ventis acceſſus negetur, vapores exhalati aerem contentum nimis humidum reddunt, ſicque exſiccationem ulteriorem impediunt lignaque ad putredinem ſæpe diſponunt.

PROBLEMA 4.

48. *Saxorum & cæmentorum virtutes explorare.*

RESOLUTIO.

Saxorum virtutes ſunt, ut oneribus ferendis parem habeant firmitatem, ut duritie vi ingenti reſiſtant, ne vi frigoris vel ignis diſſiliant, nec ab aëre atque ſalſugine maris exedantur ac diſſolvantur.

Durities ſaxorum percuſſione exploratur. An aëris injurias ſufferre poſſint, innoteſcit, ſi per biennium in locis patentibus jaceant illæſa (o), aut ſi in aquam fortem vel communem demerſum & verriculis ferreis defricatum fragmentum limoſi nihil relinquit (p). An ab igne tuta eſſe poſſint, conſtabit, ſi fragmentum igni immittatur. Saxa ab humore vitiari arbitratur *Alberti* (q), ſi aqua affuſa gravitatem auget.

THEOREMA 2.

49. *Saxa æſtate ex lapicidinis eximi, nec recentia ad ſtructuram adhiberi debent.*

Omnia enim ſaxa humore turgent, ubi ex lapicidina eruuntur, qui hieme congelatus cum

(n) Mariotte Eſſ. 3. p. 38 & ſeqq.
(o) Vitruvius lib. 2. c. 7. f. m. 27.
(p) Alberti lib. 2. c. 8. p. m. 25. (q) loc. cit.

expanditur nexum molecularum hinc inde dissolvit. Et sic firmitas destruitur. Ast æstate radiis Solis exposita saxa siccescunt & successu temporis solidantur.

SCHOLION.

50. *Saxa recentia sculptoribus magis parent, quia molliora.*

PROBLEMA 5.

51. *Lateres ducere.*

RESOLVTIO.

1. Ducantur lateres non ex luto arenoso, neque calculoso, neque sabuloso; sed ex tenui ac pingui, non tamen nimis pingui, quod ante quasi fermentavit atque probe subactum fuit. Cavendum autem, ne calculi, radiculæ atque vermiculi insint: ducendique sunt lateres tempore verno & autumnali, quando nec humor frigore conglaciatur, nec æstus Solis nimium exsiccat.
2. Lateres ducti desuper tegantur contra pluvias Solisque æstum, aëri tamen undiquaque sint accessi, ut exsiccentur. Quodsi vero æstate Solis æstu fervente aut hieme gelu rigente fuerint ducti; in priori casu stramine vel paleis madefactis tegantur, in posteriori vero arena obruantur.
3. Postquam exsiccati fuerint, in fornace excoquantur.

Nimirum lateres ex terra arenosa ducti graves sunt atque fragiles: quod utrumque inter vitia censetur (§. 6.). Lutum nimis pingue lateres rimosos efficit, dum exsiccantur; calculi vero eos inæquabiles reddunt: immo dum excoquuntur in calcem convertuntur, qui a madore contracto intumescens lateres diffringit. Iidem dissiliunt, si humor cavitates a radiculis & vermiculis vi ignis absumtis derelictas tempore autumnali ingressus hieme in glaciem abit (r). Lutum fermentatione in particulas minimas resolvitur &, dum probe subigitur, lateres compactiores & firmiores efficit. Si humor in nondum exsiccatis conglaciatur, iidem dissolvuntur prorsusque inutiles evadunt. Si Sol summum corticem exsiccat, nucleo interiore adhuc humido, in rimas dehiscunt.

SCHOLION 1.

52. *Romani tantum usi sunt lateribus per biennium exsiccatis* (s): *sed in nostro*

(r) Dieussart in Theat. Archit. Civil. lib. I. c. 6. f. 15.
(s) Vitruvius lib. 2. c. 3. f. 22.

nostro climate, ubi minor est æstus, coquantur opus est.

SCHOLION 2.

53. *Monet autem* Goldmannus (t), *duplam fore laterum firmitatem, si semel cocti aqua macerentur & denuo excoquantur: id quod tamen sumtus reddit immodicos, nec succedit, ubi lignorum penuria.*

SCHOLION 3.

54. *Nimia luti pinguedo arena admixta temperatur: quam tamen non nimiam esse debere, ex resolutione intelligitur problematis.*

SCHOLION 4.

55. *Ut calculi ex luto ejiciantur, primum a pecude, deinde vero ab hominibus calcandum est.*

SCHOLION 5.

56. *Ut lutum satis dissolveretur, antequam lateres ex eo ducerentur; veteres id olim in fovea sub dio per duas hiemes & æstatem unam asservarunt.*

SCHOLION 6.

57. *Quoniam lateres ex communi luto ducti calore nimio liquescunt, immo vitrificantur; ideo non solum in fornacibus fornix ex saxis, quæ calcinari possunt, construitur, ut vis flammæ in iisdem infringatur; verum etiam lateres ex argilla ducti in vicinia ignis constituuntur, qui non liquescunt, cæteris autem multo graviores existunt.*

PROBLEMA 6.

58. *Laterum virtutes examinare.*

RESOLUTIO.

Firmitas laterum sese prodit, si pondus impositum sustinent.

Sonus acutus ex collisione bacilli lignei vel ferrei, aut etiam digiti atque laterum ortus indicio est, ipsos esse satis coctos.

Idem innotescit, si ex aqua extracti colorem non mutent.

Sonus nimirum loquitur defectum humoris & duritiem; color non mutatus pororum constrictionem indicat.

THEOREMA 4.

59. *Arena debet esse sicca & aspera, nec terrea.*

Cum arena cum calce commisceatur; talis seligenda est, quæ firmiter cum ea unitur. Id autem fieri, si arena fuerit sicca & aspera, nec terram commixtam habeat, experientia constat.

PROBLEMA 7.

60. *Examinare virtutes arenæ.*

RESOLUTIO.

Confricetur in manu, vel in vestimentum candidum conjiciatur. Quod si enim in priori casu stridorem fecerit, sicca erit & aspera; si in eodem nihil pulveris in manu reliquerit, in posteriori vestimentum non inquinaverit, neque terra ibidem subsiderit,

(t) Architect. lib. 1. c. 15. f. 61.

ſiderit, pura erit, hoc eſt, minime terroſa.

Aquæ immiſſa agitetur: quæ enim eam turbidam reddit, ter roſa eſt.

Terroſa etiam deprehenditur, quæ ſub dio jacens gramine veſtitur.

SCHOLION 1.

61. Vitruvius (u) *obſervat, arenas foſſitias in ſtructuris celeriter; quæ vero ex fluminibus eximuntur, eas difficulter ſicceſcere. Vnde illæ tectoriis, hæ murorum ſtructuris magis conveniunt.*

SCHOLION 2.

62. *Idem auctor eſt, foſſitiam, quæ ſub dio diu jacet, terroſam fieri.*

SCHOLION 3.

63. *Diuturna experientia deprehenſum eſſe notat* Palladius (x), *candidam omnium arenarum peſſimam eſſe. Rationem hanc reddo, quod ſuperficies aſperitate deſtituatur.*

SCHOLION 4.

64. *Marina aqua dulci lavanda, ne ſalſugine tectoria diſſolvat. Calculoſa a calculis ſeparatur, ſi per reticulum ferreum ad horizontem inclinatum trajiciatur.*

THEOREMA 5.

65. *Calx coquenda eſt ex ſaxo duriore, minimeque terroſo.*

Docuit enim experientia, eandem, non aliam, mortarii efficere ac tectorii firmitatem.

SCHOLION 1.

66. Vitruvius (y) *in ſtructura utilem cenſet, quæ ex ſaxo ſpiſſo; in tectoriis autem, quæ ex fiſtuloſo coquitur.* Alberti *utriſque convenire arbitratur* (z) *eam, quæ ex ſaxis molaribus coquitur, ſaxaque ex lapicidinis exemta præfert iis, quæ paſſim colliguntur. Prærogativam quoque tribuit lapicidinis in locis umbroſis ac humidis ſitis.* Palladius *vero monet* (a), *lapides ex fluminibus collectos in calcem mundam & candidam mutari.*

SCHOLION 2.

67. *Calcem ex conchis coctam omnium optimam judicat* Dieuſſart (b) *procul dubio in ſtructura murorum; ſed eandem parum probat* Goldmannus (c), *quia humoris impatiens tectoria ſub dio a muris diſcedere facit.*

SCHOLION 3.

68. *Eſt etiam quoddam calcis foſſitiæ genus, quod humoris pariter impatiens in loco ſicco aſſervari debet & ſucceſſu temporis*, Goldmanno (d) *notante, induratur.*

SCHOLION 4.

69. *Antequam ſaxa in fornacem immittantur, in fruſta diffringenda ſunt: ne aër in cavitatibus, quæ ſubinde in iis dantur, concluſus vi caloris ingentis nimium expanſus eadem non ſine damno fornaci infligendo disjiciat.*

SCHOLION 5.

70. *Calx autem vix ſatis excoquetur,*

(u) lib. 2. c. 4. f. 23. (x) lib. 1. c. 4. (y) lib. 1. c. 5. f. 24. (z) lib. 2. c. 11. (a) lib. 1. c. 5. (b) lib. 1. c. 7. f. 18. (c) lib. 1. c. 17. f. 62. (d) lib. 1. c. 17. f. 68.

tur, nisi intervallo 60 horarum calore vehementissimo torreatur, Alberto & Palladio *judicibus* (e).

PROBLEMA 8.

71. *Calcis virtutes examinare.*

RESOLVTIO.

Calcis probe coctæ indicia tradit *Alberti* (f), si gravitas saxi ad calcem habuerit rationem sesquialteram; si calx fuerit candida, levis & sonora; si exstinctus receptaculi lateribus adhæserit; quibus addit *Bœcklerus* (g), si, dum exstinguitur, fumus copiosus ascendat; & *Dieussart* (h), si multa aqua opus sit, ut extinguatur.

PROBLEMA 9.

72. *Calcem per plures annos conservare.*

RESOLVTIO.

1. Calx extinguatur & subigatur.
2. Paretur fovea intra terram, in quam per foramen in fundo receptaculi apertum defluat.
3. Quando fovea fuerit plena; arena obruta tegatur, ne exsiccetur, sed humida perseveret, donec ad structuram vel tectorium adhibeatur.

Aliter.

Bœcklerus (i) hanc methodum commendat, si per 10 & plures annos calcem conservare volueris.

1. Fiat ex calce recens cocta stratum duos vel tres pedes altum.
2. Obruatur arena sive fossitia, sive fluviatili ad altitudinem duorum vel trium pedum.
3. Affundatur aquæ sufficiens copia, ut calx extinguatur, minime autem ob defectum humoris, postquam incaluit, in pulverem convertatur.
4. Quodsi arena rimas agit, fumo ascendente, rimæ obducantur, ne vapori exitus concedatur.

Calx hæc per multos annos asservata instar lithocollæ erit.

SCHOLION.

73. *Calcis posterioris insignis est usus, si in tectorio quædam pingenda, quoniam coloribus minime nocivus.*

(e) loc. cit. (f) lib. 2. c. 11. & lib. 3. c. 4. (g) in not. ad Pallad. lib. 1. c. 5. (h) lib. 1. c. 7. f. 18. (i) loc. cit.

CAPUT III.

De VARIIS FULCRORUM GENERIBUS ET QUINQUE ORDINIBUS.

DEFINITIO 10.

74. *Fulcrum* dicitur, quicquid partem aliquam ædificii fundamento vel omni, vel ſatis firmo deſtitutam ſuſtentat, ne corruat.

DEFINITIO 11.

75. *Columna* eſt fulcrum rotundum. Dicitur *parietina*, ſi tantum ejus aliqua pars extra murum prominet.

SCHOLION.

76. *Columnarum origo debetur arboribus, quibus antiquiſſimi populi artium adhuc rudes ad fulcienda tecta utebantur. Cingebantur autem annulis ferreis cum ſuperne, tum inferne, ne ab impoſito onere finderentur: quem etiam in finem aſſer quadratus ſuperimponebatur. Ne autem ex humore terræ putreſcerent, lapis quadrangularis ſupponebatur.*

DEFINITIO 12.

77. *Pila* eſt fulcrum quadrangulum. Dicitur *parietina*, ſi tantum ejus aliqua pars extra murum prominet. Pila parietina uno nomine vocatur *Anta*.

DEFINITIO 13.

78. *Paraſtata* eſt anta arcum ſuſtinens.

DEFINITIO 14.

79. *Poſtes* ſunt fulcra, quæ aperturarum ſuperliminaria ſuſtinent.

DEFINITIO 15.

80. *Columellæ* ſunt fulcra rotunda minora pluteum ſuſtentantes.

DEFINITIO 16.

81. *Atlantes* ſunt ſtatuæ maſculæ columnarum vices obeuntes.

DEFINITIO 17.

82. *Caryatides* ſunt ſtatuæ fœmineæ columnarum vices obeuntes.

SCHOLION.

83. *Rationem denominationis* Vitru„vius (k) *reddit.* Carya ſcilicet *civi*„*tas*

(i) lib. I. c. I. f. m. 3.

»tas Peloponnesi capta Persis hostibus »contra Græciam consensit: postea Græ- »ci per victoriam gloriose bello liberati »communi consilio Caryatibus bellum »indixerunt. Itaque oppido capto, vi- »ris interfectis, civitate deleta, matro- »nas eorum in servitutem abduxerunt. ».... Ideo, qui tunc Architecti fue- »runt, ædificiis publicis designaverunt »earum imagines oneri ferendo colloca- »tas, ut etiam posteris nota pœna pec- »cati Caryatium memoriæ traderetur.

THEOREMA 5.

84. *Fulcra perfectiora sunt, quæ & majorem firmitatem habent, & majorem firmitatis speciem præ se ferunt.*

Fiunt enim ad sustentandas partes ædificii, quæ alias corruerent (§. 74.), adeoque firmitatis gratia (§. 6.). Ergo perfectiora sunt, quo firmiora (§. 8.). *Quod erat unum.*

Sed architectus etiam firmitati apparenti satisfacere debet (§. 21.) Erunt igitur fulcra perfectiora, quæ majorem firmitatis speciem præ se ferunt. *Quod erat alterum.*

COROLLARIUM 1.

85. Columnæ igitur ac pilæ, immo fulcra cætera omnia, fundamento solido basique eorum latiori insistere debent (§. 223. *Mechan.*).

COROLLARIUM 2.

86. Quoniam cylindrus & prisma quadrangulare facilius e situ suo dimoventur, ut corruant, quam conus truncatus & pyramis truncata super eadem basi & ejusdem altitudinis (§. 143. 184. 223. *Mechan.*); figura columnarum non debet esse cylindrica, nec pilarum prismatica; sed tam pilæ, quam columnæ contrahi, hoc est, instar coni truncati & pyramidis truncatæ gracilescere debent. Per eandem tamen rationem præstat, si pars infima columnarum cylindrica, pilarum vero prismatica fuerit.

COROLLARIUM 3.

87. Per eandem adeo rationem etiam improbantur columnæ ventrosæ.

COROLLARIUM 4.

88. Minus firma cum videantur, quæ ex pluribus partibus combinata sunt; ne firmitatis species lædatur, columnæ annulis & coronis circumdari haud debent.

COROLLARIUM 5.

89. Quia columnæ firmiores, si diameter ad altitudinem majorem rationem habet, quam si minorem; ratio major eligenda est, ubi pondus ingens ferendum; minor, ubi minus sustentandum.

DEFINITIO 18.

90. *Ordo* est ornatus architectonicus constans ex columna AB, stylobata BD, qua securitatis gratia elevatur, & trabeatione AC, quæ pondus sustentandum repræsentat. Tab. I. Fig. I.

COROLLARIUM 1.

91. Cum columnarum sit sustentare aliquod pondus (§. 74. 75.); trabeatio nunquam abesse potest.

COROL-

COROLLARIVM 2.

92. Si columnæ in loco editiore ponantur, ut metuendum non ſit, ne a corpore quodam alio in ipſas impingente e ſitu ſuo dimoveantur; ſtylobata opus non eſt (§. 90.).

SCHOLION.

93. *Me non monente apparet, ſtylobatis locum eſſe, ſi ſecuritatis gratia etiam corpora alia fuerint elevanda, e. gr. ſtatuæ in hortis aut alibi collocandæ.*

DEFINITIO 19.

94. *Projectura* ſive *Projectio* eſt exceſſus latitudinis partis unius ſupra alteram.

DEFINITIO 20.

95. Stylobata componitur ex partibus tribus, quarum media EF *truncus*, quæ columnæ potiſſimum elevandæ deſtinatur; ima FD *Baſis*, cui truncus innititur; ſumma BE *Coronis*, quæ truncum tegit.

DEFINITIO 21.

Tab. I. Fig. 1. 96. Columna ex tribus partibus itidem componitur, nempe ex *Baſi* BG, cui inſiſtit; ex *ſcapo* GH & ex *Capitulo* AH, cui trabeatio incumbit.

COROLLARIVM 1.

97. Baſis latior eſſe debet ſcapo (§. 223. *Mechan.*) & ſumma capituli pars quadrata, ut trabs ei commodius incumbat.

COROLLARIVM 2.

98. Baſis columnæ cum ſuper trunco EF quieſcat, ultra eam projici nequit; ſed ejusdem latitudinis fieri debet (§. 224. *Mechan.*).

COROLLARIVM 3.

99. Atque hinc etiam non probatur, ſi tabulis excisis truncus debilitatur.

DEFINITIO 22.

100. *Trabeatio* quoque ex tribus partibus componitur, nempe ex *Epiſtylio* AI, quod trabem; ex *Zophoro* IK, qui trabium tranſverſarum capita; ex *Coronice* KC, quæ limina tecti cum ſuggrunda & colliquiis repræſentat. Tab. I. Fig. 1.

COROLLARIVM 1.

101. Epyſtilii infimum & Zophorus ultra ſcapum contractum projici nequit, utpote trabes eidem incumbentes (§. 224. *Mechan.*).

COROLLARIVM 2.

102. Cornix KC ultra totum ordinem projicitur, utpote quæ pluviam ab eo arcere debet.

DEFINITIO 23.

103. Vt partes ordinis ſint ornatiores, ex pluribus partibus minoribus componuntur, quæ *Membra* vocantur. Sunt autem vel *plana*, vel *curva*, eaque vel *convexa*, vel *concava*, vel *convexo-concava*.

DEFINITIO 24.

104. Membra plana pro diverſa magnitudine diverſoque ſitu varia ſortiuntur nomina. Minima communiter dicuntur *Regulæ*:

gulæ: sed in summo coronidis, capituli, epistylii, Zophori & Coronicis loco *Supercilia*. Majorum denominatio a situ potissimum pendet. Dicitur enim membrum istiusmodi *Quadra* in loco stylobatæ infimo; *Plinthus* in basi columnæ; *Corona* in Coronide & Coronice; *Abacus* in capitulo; *Fascia* in Epistylio; *Fascia* itemque *Tænia* in Epistylio & Coronice.

DEFINITIO 25.

Tab. I. Fig. 2. 105. *Torus* est membrum majus A convexitatem semicircularem habens. *Astragalus* ab eo nonnisi magnitudine differt.

DEFINITIO 26.

Tab. I. Fig. 3. 106. *Echinus* est membrum convexitatem semicirculari minorem & projecturam BC altitudinis BD subsequialteram habens.

DEFINITIO 27.

Tab. I. Fig. 4. 107. *Cymatium Doricum* est membrum concavitatem semicirculari minorem & projecturam EF altitudinis FG subduplam habens.

DEFINITIO 28.

Tab. I. Fig. 5. 108. *Trochilus* est membrum majus concavitatem ex duobus quadrantibus diversæ magnitudinis compositam HKI habens.

DEFINITIO 29.

Tab. I. Fig. 6. 109. *Cymatium Lesbium* est membrum concavo-convexum LMN, projecturam LO altitudinis NO subduplam habens.

DEFINITIO 30.

Tab. I. Fig. 7. 110. *Sima* est membrum majus concavo-convexum PS projectionem PQ altitudini QS æqualem habens.

DEFINITIO 31.

Tab. I. Fig. 8. 111. *Apophygis* est membrum majus AC concavitatem arcus habens, & vel duo membra plana; vel membrum planum parti cuidam alteri secundum longitudinem minimum planæ jungens.

COROLLARIUM.

112. Firmiora cum appareant, quæ non ex partibus combinantur; apophygis firmitatis speciem largitur.

PROBLEMA 10.

113. *Torum & astragalum delineare.*

RESOLUTIO.

Tab. I. Fig. 2.

1. Altitudo dividatur bifariam in 1 (§. 210 *Geom.*).
2. Ex 1 tanquam centro intervallo dimidiæ altitudinis *b* 1 describatur semicirculus.

PROBLEMA 11.

114. *Echinum delineare.*

RESOLUTIO.

1. Altitudo BD dividatur in 3 partes æquales (§. 274. *Geom.*) fiatque BC=B2 (§. 106.).

2. Pars

2. Pars media 1. 2 subdividatur in 4 partes æquales, fiatque BE parti uni quartæ ipsius 1. 2 & parti tertiæ altitudinis B. 1 æqualis.

Dico in E esse centrum arcus DC.

DEMONSTRATIO.

Est enim $BC = \frac{2}{3} BD$ & $BE = \frac{1}{3} BD + \frac{1}{12} BD$ *per construct.* $= \frac{5}{12} BD$ (§. 235 *Arithm.*), adeoque $EC = \frac{13}{12} BD$. Sed cum $BE^2 = \frac{25}{144}$ & $BD^2 = \frac{144}{144}$; erit $ED^2 = \frac{169}{144}$ (§. 417 *Geom.*), consequenter $ED = \sqrt{\frac{169}{144}} = \frac{13}{12} BD$ (§. 269 *Arithm.*). Est igitur EC=ED, consequenter in E arcus DC centrum (§. 40 *Geom.*). *Q. e. d.*

Aliter.

1. Projectura BC fiat ut ante $\frac{2}{3}$ ipsius BD.

n. 2. 2. Ex C & D intervallo DC fiat intersectio in E.

3. Tandem ex E radio EC describatur arcus CD.

PROBLEMA 12.

115. *Cymatium Doricum delineare.*

RESOLUTIO.

Tab. I. Fig. 4. 1. Altitudo FG dividatur bifariam in *a* (§. 210 *Geom.*), fiatque FE=F*a* (§. 107).

n. 1. 2. Subdividatur F*a* bifariam in *b*, fiatque $GO = GF + Fb = \frac{5}{4} GF$.

3. Ex O radio EO describatur arcus per punctum E.

Dico, eundem transiturum per G.

DEMONSTRATIO.

Demittatur EM ad GO perpendicularis. Quoniam FG itidem ad GO perpendicularis (§. 227. 230 *Geom.*) erit FE=GM (§. 238 *Geom.*) $= \frac{1}{2}$ GF *per constr.* $MO = \frac{3}{4}$ GF. Est ergo $EM^2 = \frac{16}{16}$, $MO^2 = \frac{9}{16}$, adeoque $EO^2 = \frac{25}{16}$ (§. 417 *Geom.*) & hinc $EO = \frac{5}{4} FG$, consequenter ipsi GO æqualis. *Q. e. d.*

Aliter.

1. Fiat projectura FE=F*a* ut ante &
2. Facta intervallo EG intersectione ex E & G in O, ex O intervallo GO describatur arcus GE.

PROBLEMA 13.

116. *Trochilum delineare.*

RESOLUTIO.

1. Dividatur altitudo NL in tres partes æquales (§. 274 *Geom.*), sitque $NK = \frac{1}{3} NL$, $KL = \frac{2}{3} NL$.
2. Fiat NH=NK & LI=KL ductaque KM ad NL perpendicularis = LI atque KO=NH.
3. Tandem ex O radio OK describatur arcus KH, & ex M radio MK arcus KI.

DEMONSTRATIO.

Quoniam KO & NH ad NL perpendiculares, erunt inter se parallelæ (§. 256 *Geom.*). Cumque

que sit NH=KO *per constr.* erit etiam HO ipsi NK parallela (§. 258 *Geom.*), consequenter HO=NK (§. 238 *Geom.*)=KO (§. 87 *Arithm.* Est ergo in O centrum arcus HK (§. 40 *Geom.*). *Quod erat unum.*

Eodem modo ostenditur, esse in I centrum arcus KI. *Quod erat alterum.*

PROBLEMA 14.

117. *Apophygin delineare.*

RESOLVTIO.

Tab. I. Fig. 8.

1. Altitudo DG dividatur in duas partes æquales in *a*, fiatque projectura GE=D*a*.
2. Ducatur DI ad GD perpendicularis, fiatque $\frac{5}{4}$ DG.

Dico in I esse centrum arcus DE radio ID describendi.

DEMONSTRATIO.

Eadem est, quæ problem. 11 (§. 115).

Aliter.

1. Altitudo CH dividatur in tres partes æquales fiatque projectura HA=$\frac{2}{3}$ HC.
2. Pars tertia subdividatur in quatuor partes, ita ut tota altitudo HC divisa intelligatur in 12 partes æquales, fiatque perpendicularis CM = $\frac{13}{12}$ HC.

Dico in M esse centrum arcus AC radio MA describendi.

DEMONSTRATIO.

Eadem est, quæ probl. 10. (§. 114).

PROBLEMA 15.

118. *Cymatium Lesbium delineare.*

RESOLVTIO.

1. Altitudo NO dividatur bifariam in *a*, fiatque OL=Oa. Tab. I. Fig. 6.
2. Ducatur recta LN, & O*a* ulterius dividatur in 4 partes æquales, fiat OI=$\frac{1}{4}$ O*a*.
3. Producatur recta inferior in G, donec NG=IL.

Dico in I esse centrum arcus LM, in G vero centrum arcus MN.

DEMONSTRATIO.

Demittatur MK ad NG perpendicularis, erit NK=*a*M (§. 238 *Geom.*). Quare cum sit N*a*: NO =*a*M : OL (§. 268 *Geom.*) & hinc ob *a*N=*a*O=OL *per construct.* *a*M=$\frac{1}{2}$OL; erit NK=$\frac{1}{4}$ON=$\frac{2}{8}$ON, consequenter quia NG=$\frac{5}{8}$ON *per construct.* KG=$\frac{3}{8}$ON. Est vero KM=*a*N=$\frac{1}{2}$NO=$\frac{4}{8}$ON : unde MG =$\frac{5}{8}$ON (§. 417 *Geom.*)=GN. Est itaque in G centrum arcus NM. Eodem modo ostenditur, esse in I centrum arcus LM. *Q. e. d.*

Aliter.

1. Fiat projectura OL=$\frac{1}{2}$ON ut ante, ductaque NL dividatur bifariam in M. n. 1.

2. Ex M & N intervallo NM fiat intersectio in G, & ex L atque M eodem intervallo alia in I: erit in G centrum arcus MN & in I centrum arcus LM.

PROBLEMA 16.

119. *Simam delineare.*

RESOLUTIO.

Tab. I. Fig. 7. 1. Altitudo QS dividatur bifariam in O & ibi excitetur perpendicularis OT altitudini QS æqualis.

2. Fiat eidem projectura QP æqualis (§. 110) & OT bifariam dividatur in R.

Erit in T centrum arcus PR & in O arcus RS.

DEMONSTRATIO.

Est enim OS=OR *per construct.* Ergo in O centrum arcus RS (§. 40 *Geom.*) Porro quia PQ & TO ad QO perpendiculares, *per constr.* erunt inter se parallelæ (§. 256. *Geom.* Quare cum etiam æquales sint, *per constr.* erunt quoque PT & QO parallelæ (§. 258 *Geom.*) atque hinc æquales (§. 238 *Geom.*). Est ergo PT etiam æqualis ipsi TR, adeoque in T centrum arcus PR (§. 40 *Geom.*). Q. e. d.

SCHOLION.

120. *Germani pauca habent nomina, quæ membris imponunt. Omnia enim plana vocant* Platten, *convexa* Stäbe, *concava* Hohlkehlen, *concavo-convexa* Karniesse.

THEOREMA 6.

121. *Eadem membra immediate conjungi non debent.*

Cum enim varietas delectet, eorundem membrorum immediata conjunctio placere nequit, adeoque nec venusta censetur (§. 11), consequenter locum minime habet (§. 20).

COROLLARIUM.

122. Hinc inter membra curvilinea regulæ, inter plana astragali interponuntur, vel plana apophygi junguntur (§. 111.).

THEOREMA 7.

123. *Membra plana ad diversas ordinis partes pertinentia apophygi jungi haud debent.*

Apophygis enim duo membra plana ita jungit, ut videantur unum solidum (§. 111). Confusio itaque oritur, si membra ad diversas ordinis patres pertinentia apophygi junguntur.

COROLLARIUM.

124. Errant ergo (l), qui plinthum cum supercilio coronidis mediante apophygi jungunt.

DEFINITIO 32.

125. *Membra essentialia* sunt, quæ

(l) consentiente Perraltio in opere de Columnis part. 2. c. 8. f. 120.

quæ in eadem omnium ordinum parte neceſſario adſunt.

COROLLARIUM 1.

126. Sunt adeo eſſentialia, per quæ aliquid repræſentatur, quod in ſimplici ſtructura neceſſitatem habet.

COROLLARIUM 2.

127. Ergo in baſi ſtylobatæ eſſentialis eſt quadra (§. 95) & in coronide corona vel minimum ſupercilium (*§. cit.*).

COROLLARIUM 3.

128. In ſcapo limbus & cincta, ſeu limbus ſuperior (§. 96) eſſentiales ſunt cum apophygi (§. 111).

COROLLARIUM 4.

129. In baſi columnæ plinthus (§. 97) & in capitulo abacus (§. 96) eſſentialis eſt.

COROLLARIUM 5.

130. In epiſtylio eſſentialis eſt faſcia (§. 100) & in Coronice Corona & Sima cum ſupercilio (§. 100. 102).

THEOREMA 8.

131. *Coronidi, capitulo & coronici conveniunt* Cymatia *Lesbia & Dorica, echinus atque ſima; ſed non torus & trochilus.*

In illis enim ordinum patribus projectura continuo creſcit: adeoque ipſis conveniunt membra, in quibus projectura ſimiliter creſcit, qualia ſunt utrumque cymatium, echinus & ſima (§. 106 & ſeq.); ſed eædem partes abhorrent ab iis, quæ efficerent, ut projectura mox creſceret, mox decreſceret, quales ſunt torus & trochilus.

THEOREMA 9.

132. *Baſibus columnæ & ſtylobatæ conveniunt omnia membra præter echinum.*

In iis enim projectura continuo decreſcit ab imo verſus ſuperiora, adeoque ipſis conveniunt membra, quæ hoc decrementum non impediunt. Sed ſi cymatium utrumque atque ſima fuerint inverſa, projectura ab imo verſus ſuperiora decreſcit: nec huic decremento contrariantur torus atque trochilus; echino autem inverſo non eſt opus, quia torus eſt itidem membrum mere convexum. Hæc ergo membra præter echinum baſibus columnæ ac ſtylobatæ conveniunt.

DEFINITIO 33.

133. Præter membra ſuperius delineata in ornatum architectonicum recepere Architecti Græci & cum iis Romani *Volutas & folia acanthina cum cauliculis* tanquam ornatum capitulorum; *antepagmenta* & *triglyphos cum guttis* tanquam ornatum epiſtyliorum; *mutulos* cum *ſimplices*, tum *compoſitos* & *denticulos* tanquam ornatum Coronidum: quorum omnium ratio ex mox tradendis

deſcriptionibus plenior conſtabit. Cæterum intervallum inter duos triglyphos, mutulos & denticulos dicitur *Metopa.*

SCHOLION.

134. *Originem horum ornatuum refert* Vitruvius (m). *Scilicet cum Dianæ fanum conderent Græci, columnæ diametrum ad altitudinem in ea ratione conſtituerunt, quæ eſt pedis ad altitudinem fœminæ. Hinc capitulo volutas adjecerunt, ut capillamento concriſpatos cincinnos præpendentes dextra ac ſiniſtra imitarentur: quemadmodum etiam trunci totius ſtriis ſtolarum tunc temporis uſitatarum plicas imitati. De foliorum acanthinorum ornatu ita* Vitruvius: *Virgo civis Corinthia jam matura nuptiis implicita morbo deceſſit. Poſt ſepulturam ejus, quibus ea viva poculis delectabatur, nutrix collecta & compoſita in calatho pertulit ad monumentum, & in ſummo collocavit: & uti ea permanerent diutius ſub dio, tegula texit: is calathus fortuito ſupra acanthi radicem fuerat collocatus. Interim pondere preſſa radix acanthi media folia & cauliculas circa vernum tempus profudit, cujus cauliculi ſecundum calathi latera creſcentes & ab angulis tegulæ ponderis neceſſitate expreſſi flexuras in extremas partes volutarum facere ſunt coacti. Tum* Callimachus - - - *præteriens hoc monumentum - - delectatus genere & formæ novitate ad id exemplar columnas apud Corinthios fecit. Triglyphi repræſentant tabellas, quas olim fabri lignarii contra tignorum præciſiones ad lineam & perpendiculum parietum factas in fronte fixerunt: mutuli vero canteriorum ab iisdem projectorum prominentias ſinuatas* (n). *Sunt autem Canterii, interprete* Philandro, *ligna tecti oblonga, a columine ad extremum tectum ducta, quæ ubi longius prominent, efficiunt ſuggrundam, id eſt, tecti partem porrectiorem, ubi fit ſtillicidium. Denique denticuli ex projecturis aſſerum habent imitationem: unde Architecti Græci, teſte* Vitruvio, *putantes, quod non poteſt in veritate fieri, id in imaginibus factum non poſſe certam rationem habere, ſub mutulo denticulos non conſtituerunt.*

PROBLEMA 17.

135. *Volutam delineare.*

RESOLVTIO.

1. Altitudo AB dividatur in 8 partes æquales, erit quinta OP diameter oculi. Tab. III. Fig. 33.
2. Ex centro itaque radio $\frac{1}{2}$ OP deſcribatur circulus, qui erit oculus volutæ, ductaque CD ad BA perpendiculari, circulo inſcribatur quadratum.
3. Latera quadrati per rectas 1.3 & 2.4 dividantur bifariam & ipſæ lineæ 1.3 & 2.4 in 6 partes æquales.
4. Tandem ex punctis 12, 11, 10, 9, 8 &c deſcribantur quadrantes ON, NM, ML, LK &c.

Ali-

(m) lib. 4. c. 1. f. 69. & ſeq. (n) Vitruvius lib. 4. c. 2. f. 63. 64.

Aliter.

Tab. II. 1. Dividatur denuo altitudo AB in 8 partes æquales & quinta QP pro diametro aſſumta ex centro G dimidia GP deſcribatur circulus, qui erit oculus volutæ.

2. Radii circuli GP & GQ dividantur bifariam in 1 & 4 & partes dimidiæ G. 1 & G. 4 ſubdividantur in tres partes æquales.

3. Super recta 1. 4 conſtruatur quadratum 1. 2. 3. 4, cujus latus unum 2. 3 continuetur in D, alterum 3. 4 in E, tertium 1. 2 in C.

4. Porro ex G ducantur rectæ G. 2 & G. 3 in tres partes æquales dividendæ.

5. Per 6 & 2 agantur ipſi 2. D parallelæ 6. I & 10. N; per 11 autem & 7 ipſi 3. E parallelæ 11. O & 7. K, tandemque per 5 & 9 ipſi 1. C. parallelæ 5. H & 9 M.

6. Tandem ex 12, 11, 10, 9, 8 &c. ducantur quadrantes PO, ON, NM, ML, LK &c.

SCHOLION.

136. *Voluta prior eſt* Palladiana; *poſterior* Goldmanniana, *ſeu* Vitruviana *per temporum injuriam amiſſa, a* Goldmanno *feliciter reſtituta* (o). *Poſteriorem priori præferunt* Blondellus (p) *&* Davilierius (q) *aliique. Triglyphorum, mutulorum & denticulorum delineationem docemus infra.*

PROBLEMA 18.

137. *Partes ordinum ex membris & ex partibus ordines integros componere.*

RESOLUTIO.

1. Ordo primum ex partibus eſſentialibus componatur (§. 127 & ſeq.).

2. In qualibet parte deinde ſigillatim membra eſſentialia combinentur cum acceſſoriis, tot combinationibus factis, quot commode fieri poſſunt (§. 131. 132).

3. Quodſi partes ſimplices jungantur & ornatiores itidem connectantur; ordines integri prodibunt.

E. gr. Stylobata componitur ex trunco, quadra in baſi, & corona vel ſaltem ſupercilio in coronide tanquam eſſentialibus. Si ſimplices combinationes fieri debent; in coronide ſupercilium combinari poteſt vel cum corona & apophyge; vel cum cymatio Dorico, vel cum cymatio Lesbio, vel

(o) Vid. Vitruvius a Joan. de Laet editus f. 266. & ſeqq.
(p) Cours d'Archit. Tom. 1. lib. 4. c. 2. f. 81.
(q) Cours d'Archit. p. 54.

vel cum ſima, vel cum echino (§. 104 & ſeqq.): contra in baſi combinanda eſt quadra vel cum faſcia & apophyge, vel cum cymatio Dorico inverſo, vel cum cymatio Lesbio inverſo, vel cum Sima inverſa, vel cum Toro. Si compoſitio ex tribus fieri debet, jungantur ſupercilium, corona cum apophyge & cymatium Lesbium; ſupercilium, Sima & corona & ita porro. Eodem modo combinentur membra quatuor & plura, tandemque rejiciantur, quæ minus venuſta judicantur.

SCHOLION.

138. *Nullum eſt dubium, hac methodo detegi poſſe, quicquid in hoc genere reperire licet. Sed mihi hac via progredi jam non datur. Sufficit aliis monſtratam eſſe viam, qua ſit eundum. Quomodo olim Græci ad ordines architectonicos pervenerint*, Vitruvius (r) *enarrat. Nimirum primum inventus eſt ordo Doricus, quem vocant, cum* Apollini Panjonio *ædes excitaretur. Dimenſi tum ſunt virilis pedis veſtigium & cum inveniſſent pedem ſextam partem eſſe altitudinis in homine, columnam cum baſi & capitulo in altitudinem ſex diamatrorum extulerunt. Poſtea* Dianæ *templum excitaturi, altitudinem columnæ diametri octuplam effecere, gracilitatem muliebrem expreſſuri & hinc etiam capitulum volutis exornavere* (§. 134). *Hicque ordo Jonicus eſt appellatus. Tertius* Callimachus *invento Capitulo Corinthio* (§. cit.) *ordinem Corinthium excogitavit, virginalem teneritatem imitatus. Ordo Doricus ab initio fuit ſimpliciſſimus atque poſtea nomen Tuſcanici adeptus; elaboratior vero Dorici nomen retinuit. Tandem Romani capitulum ex Jonico & Corinthio compoſuerunt & novum inde ordinem condiderunt, qui* Romanus, *itemque* Compoſitus *appellatur.*

DEFINITIO 34.

139. *Ordo Tuſcanus* eſt ſimpliciſſimus omnium, cujus capitulum & volutis, & apud plerosque etiam omni cymatio caret, Zophorus vel nudus, vel antepagmentis ornatus.

DEFINITIO 35.

140. *Ordo Doricus* eſt, cujus capitulum volutis caret, ſed cymatia admittit, Zophorus vero triglyphis cum guttis diſtinguitur.

DEFINITIO 36.

141. *Ordo Jonicus* eſt, cujus capitulum volutas habet octo, ſed foliis caret.

SCHOLION.

142. Angeli *tamen* Buonaruotti *diſcipulus* J. del Duca *capitulo Jonico præter morem reliquorum unam foliorum ſeriem in imo addidit* (s).

DEFI-

(r) lib. 2. c. 1.

(s) Vid. Dominici de Roſſi Architecturæ civilis ſtudium in ornamentis portarum &c. Tab. 6.

DEFINITIO 37.

143. *Ordo Romanus* ſeu *compoſitus* eſt, cujus capitulum duabus foliorum ſeriebus & octo volutis diſtinguitur. In genere tamen *compoſitus* appellatur, cujus capitulum ex capitulis reliquorum quomodocunque compoſitum.

SCHOLION.

144. Franciſcus *tamen* Borromini *numerum volutarum Jonicarum in capitulo Romano duplicavit, ita ut idem ſedecim exornaverit.*

DEFINITIO 38.

145. *Ordo Corinthius* eſt, cujus capitulum tribus foliorum ſeriebus, cauliculis atque volutis ſedecim exornatur.

COROLLARIUM 1.

146. Eſt adeo Corinthius ordo omnium ornatiſſimus, cui proximus Romanus (§. 143), inde ſequitur Jonicus (§. 141), tandem Doricus (§. 140) & Tuſcanus (§. 139).

COROLLARIUM 2.

147. Patet hinc, quando ordini unicuique locus in ædificiis aliisque operibus architectonicis concedatur.

DEFINITIO 39.

148. *Modulus* eſt ſemidiameter columnæ in 30 particulas æquales diviſa, ut ſecundum eam altitudo ſingularum partium in ordinibus & ſingulorum membrorum in partibus ſingulis una cum projecturis & ecphoris eorundem determinari poſſit. Particulæ trigeſimæ vocantur *Minuta.*

SCHOLION.

149. Vitruvius *modulum facit integrum diametrum ſcapi nondum contracti, eamque dividit in 60 minuta; ſed in praxi commodius eſt, ſi ſemidiameter pro modulo aſſumatur.*

DEFINITIO 40.

150. *Ecphora* dicitur recta inter axem columnæ continuatum & membri cujuslibet extremum intercepta.

PROBLEMA 19.

151. *Determinare altitudines membrorum.*

RESOLUTIO.

Quoniam ſymmetriæ habenda eſt ratio (§. 25); omnium membrorum cum inter ſe, tum ad totum conveniens eſſe debet ratio (§. 24). Quod obtinetur (§. 25), ſi altitudines intra terminos in ſequente tabula comprehenſos contineantur.

Nomi-

Nomina membrorum	Altitudo max.	Altitudo min.
Regula	1	2
Supercilium	$1\frac{1}{2}$	4
Fascia	3	10
Fascia epistylii	8	15
Corona	6	10
Astragalus	$1\frac{1}{2}$	3
Torus	4	8
Echinus	3	6
Trochilus	$2\frac{1}{2}$	5
Cymatium Doricum	2	5
Cymatium Lesbium	2	5
Sima	5	10

COROLLARIVM.

152. Datis altitudinibus, facile determinantur projecturæ (§. 106 & seqq.), modo notetur, regularum projectionem esse altitudini, fasciarum vero projecturam projectioni regularum æqualem.

PROBLEMA 20.

153. *Determinare rationem altitudinis columnæ & singularum partium ad modulum seu semidiametrum columnæ.*

RESOLVTIO.

Quoniam ordines architectonicos secundum *Goldmannum* repræsentare decrevimus; notandum est, ordines ab eo distingui in humiles & in elatos. Humiles sunt Tuscanus, Doricus & Jonicus; elati vero Romanus & Corinthius. Humilium altitudo est 26, excelsorum 30 modulorum. Nimirum stylobata ubique quinque; scamillus, qui supponitur ad columnam elevandam, unius; trabeatio quatuor, & columna humilis 16, elatus 20 modulorum.

Est adeo in ordinibus humilibus trabeatio $\frac{1}{4}$, stylobata paulo ultra $\frac{1}{5}$, in elatis illa $\frac{1}{5}$, hic $\frac{1}{4}$ altitudinis columnæ: quæ rationes tanquam venustæ admittendæ sunt (§. 25.)

Altitudines singularum partium una cum ecphoris earundem juxta *Goldmannum* sequens tabula exhibet

Altitu-

Altitudo	Tuſcan.	Doric.	Jonic.	Roman.	Corinth.
BaſisStylobatæ	$1\frac{1}{2}$ Mod.	$1\frac{1}{2}$ Mod.	$1\frac{1}{2}$Mod.	$1\frac{1}{2}$Mod.	$1\frac{1}{2}$Mod.
Trunci	$2\frac{2}{4}$	$2\frac{3}{4}$	$2\frac{3}{4}$	$2\frac{3}{4}$	$2\frac{3}{4}$
Coronidis	$\frac{3}{3}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$
BaſisColumnæ	1	1	1	1	1
Scapi	14	14	14	$16\frac{2}{3}$	$16\frac{2}{3}$
Capituli	1	1	1	$2\frac{1}{3}$	$2\frac{1}{3}$
Epiſtylii	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$
Zophori	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{15}$	$1\frac{1}{15}$	$1\frac{1}{15}$
Coronicis	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{3}{5}$	$1\frac{3}{5}$	$1\frac{3}{5}$
			Ecphoræ		
BaſisStylobatæ	$1\frac{51}{40}$	$1\frac{31}{40}$	$1\frac{31}{40}$	$1\frac{51}{40}$	$1\frac{31}{40}$
Trunci	$1\frac{5}{8}$	$1\frac{5}{8}$	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{3}{8}$
Coronidis	$1\frac{7}{8}$	$1\frac{7}{8}$	$1\frac{7}{8}$	$1\frac{7}{8}$	$1\frac{7}{8}$
BaſisColumnæ	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$
Scapi	1	1	1	1	1
Scapi contracti	$\frac{4}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{5}{6}$
Capituli	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{7}{10}$	$1\frac{2}{3}$	$1\frac{2}{3}$
Epiſtylii	$\frac{9}{10}$	$\frac{29}{36}$	1	$1\frac{1}{30}$	$1\frac{1}{12}$
Zophori	$\frac{4}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{5}{6}$
Coronicis	$2\frac{2}{5}$	$2\frac{2}{5}$	$2\frac{2}{5}$	$2\frac{13}{30}$	$2\frac{13}{30}$

SCHOLION I.

154. *Aliter Autores alii has rationes determinant.* E. gr. Vignola *ſtylobatam facit conſtanter* $\frac{1}{3}$, *trabeationem* $\frac{1}{4}$ *altitudinis totius columnæ. Eſt autem columnæ Tuſcanæ altitudo* 12, *Doricæ* 16, *Jonicæ* 18, *Romanæ & Corinthiæ* 20 *modulorum. Unde apparet*, Goldmannum *elegiſſe altitudines meliores* 16 & 20 *modulorum.*

COROLLARIUM I.

155. Quodſi ergo altitudo data dividatur in 30 vel in 26 partes æquales; modulus ſeu diameter columnæ erit una earundem, nempe ſi in priori caſu columna excelſa cum ſtylobata, in poſteriori autem humilis itidem cum ſtylobata erigenda.

COROLLARIUM 2.

156. Quodſi vero columna ſine ſtylobata conſtituenda; altitudo dividatur in 25 vel in 21 partes æquales, ut in priori caſu habeatur modulus excelſæ, in poſteriori humilis.

COROLLARIUM 3.

157. Si altitudo stylobatæ dividatur per 20, & quotus ducatur sigillatim in 6, 11 & 3; prodibunt altitudines basis, trunci & coronidis.

COROLLARIUM 4.

158. Si altitudo trabeationis Tuscanæ & Doricæ dividatur in tres partes æquales, prodibunt altitudines epistylii, Zophori & Coronicis.

COROLLARIUM 5.

159. Si altitudo trabeationis Jonicæ, Romanæ & Corinthiæ dividatur per 15 & quotus multiplicetur per 5, 4 & 6: prodibunt altitudines Epistylii Zophori & Coronicis.

SCHOLION 2.

160. *Altitudines & ecphoræ singulorum membrorum sequentes tabulæ exhibent.*

Tab. IV.

Ordo Tuscanus

	Nomina membrorum	Altitudines		Ecphoræ	
Stylobatæ Basis	Quadra	1 Mod.	0'	1	23
	Torus		4	-	-
	Regula		1	1.	21
	Sima inversa		6	-	-
	Regula		1	1.	15
	Cymatium Doric.		3	1.	$13\frac{1}{2}$
	Truncus	2.	$22\frac{1}{2}$	1.	11
Coronis	Cymatium Doric.		3	1.	$13\frac{1}{3}$
	Regula		1	1.	15
	Echinus		5	1.	$18\frac{1}{3}$
	Corona		6	1.	23
	Regula		1	1.	24
	Fascia cum		2	1.	25
	Apophyge		2	Rad.	2

	Nomina membrorum	Altitudines		Ecphoræ	
	Supercilium		$2\frac{1}{2}$	1.	26
	Scamillus	1.	0	1.	11
Bas. Col.	Plinthus		15	1.	10
	Torus		15	-	-
Scapus	Limbus		3	1.	$2\frac{1}{2}$
	Apophygis		5	Rad.	$6\frac{1}{4}$
	Scapus contract.		-		24
	Apophygis		4	Rad.	$4\frac{1}{8}$
	Cincta		2		27
	Annulus		6		-
Capitulum	Hypotrachelium		9		24
	Regula infima		1		25
	Regula media		1		26
	Regula suprema		1		27
	Echinus		8	1.	$2\frac{1}{3}$
	Abacus cum		6	1.	3
	Apophyge		2	Rad.	$2\frac{1}{2}$
	Supercilium		2	1.	4
Epistylium	Fascia prima		15		24
	secunda		20		25
	Regula		1		26
	Supercilium		4		27
	Zophorus	1	6		24
	Supercilium		4		25
Coronix	Cymatium Doric.		4		26
	Regula		1		28
	Echinus		6	1.	2
	Cymatium Doric.		3	1.	$4\frac{1}{2}$
	Regula		1	1.	6
	Corona		9	2.	2
	Regula		1	2.	3

Fascia

	Nomina membrorum	Altitudines	Ecphoræ
	Faſcia	3	2. 4
	Sima	8	
	Supercilium	4	2. 12
Tab. V.	161. Ordo Doricus		
Baſis Stylobatæ	Quadra	1. 0'	1. 23
	Torus	4	- -
	Regula	1	1. 21
	Sima inverſa	6	1. 15
	Regula	1	- -
	Cymatium Lesbium inverſum	3	1. 14 1. 12½
	Truncus	2. 22½	1. 11
Coronis	Cymatium Lesbium	3	1. 12½ 1. 14
	Regula	1	1. 15
	Echinus	5	1. 18⅓
	Corona	6	1. 23
	Cymat. Doricum	2	1. 24
	Faſcia cum	1	1. 25
	Apophyge	2	Rad. 2½
	Supercilium	2½	1. 26
	Scamillus	1. 0	1. 11
Baſis Columnæ	Plinthus	10	1. 10
	Torus	8	- -
	Regula	1	1. 6
	Trochilus	4	- -
	Regula	1	1 4
	Torus ſuperior	6	- -
Scapus	Limbus	2	1. 3
	Apophygis	6	Rad. 7½
	Scapus contract.	-	24
	Apophygis	4	Rad. 4⅙
	Cincta	2	27
	Annulus	6	- -

	Nomina membrorum	Altitudines	Ecphoræ
Capitulum	Hypotrachelium	10	24
	Cymatium Lesbium	3	24½ 26
	Regula	1	27
	Echinus	6	1. 1
	Abacus	5	1. 1½
	Cymatium Lesbium	3	1. 2 1 3½
	Supercilium	2	1. 4
Epiſtylium	Faſcia inferior	15	24
	Faſcia ſuperior usque ad guttas	15	25
	Guttæ	4	26
	Regula guttarum	1	27
	Cymatium Doric.	2	28
	Supercilium	3	29
Zophorus	Altitudo ſtriarum externa	1. 4	
	interna	1. 2	
	Latitudo ſtrigis		4
	Latitudo ſtriæ ſeu femoris		4
	Triglyphus totus	1. 6	
	Supercilium	4	28
Coronix	Cymatium Lesbium	3	29 1. ½
	Regula	1	1. 3
	Tænia	5	1. 6
	Regula	1	1. 7
	Echinus	4	1. 9⅔
	Cymatium Doricum	1	1. 10
	Regula	1	1. 10½
	Corona	9	2. 1½

	Nomina membrorum	Altitudines		Ecphoræ	
	Cymatium Doric.		3	2.	$2\frac{1}{2}$
	Regula		1	2.	4
	Sima		8	-	-
	Supercilium		3	2.	12
	162 Trabeatio Dorica secunda				
Epistylium	Fascia prima		10		24
	Fascia altera usque ad guttas		10		$25\frac{1}{4}$
	Guttæ		$3\frac{3}{4}$		$27\frac{3}{4}$
	Regula		$1\frac{1}{4}$		$27\frac{3}{4}$
	Cymat. Doricum		2		29
	Supercilium		3	1.	0
Zophorus	Altitudo interna strigum	1.	10		
	externa	1.	$12\frac{1}{2}$		
	Latitudo strigis dimidiæ				$2\frac{1}{2}$
	Latitudo striæ seu femoris				5
	Triglyphus totus	1.	15		
	Supercilium		5		28
	Coronix eadem quæ ante				
	163 Trabeatio Dorica tertia				
	Epistylium idem cum præcedente.				
Zophorus	Altitudo interna strigum	1.	5		
	externa	1.	7		
	Latitudo strigis dimidiæ				1
	Latitudo striæ				3
	Tryglyphus totus	1.	10		
	Supercilium		5		25

	Nomina membrorum	Altitudines		Ecphoræ	
Coronix	Cymatium Lesbium		4	(1.	0
				(1.	2
	Regula		1	1.	3
	Echinus		5	1.	$6\frac{1}{3}$
	Fascia inferior		$2\frac{1}{2}$	1.	$7\frac{7}{12}$
	Fascia superior		5	1.	$8\frac{1}{4}$
	Cymatium Lesbium		$3\frac{3}{4}$	(1.	$10\frac{3}{24}$
				(1.	$11\frac{21}{24}$
	Corona		9	2.	14
	Cymatium Doric.		3	2.	$14\frac{1}{2}$
	Regula		1	2.	16
	Sima		8	-	-
	Supercilium		$2\frac{3}{4}$	2.	24

Fasciæ exornantur pseudomutulis, quorum latitudo inferior est moduli unius & 10 minutorum, metopa $22\frac{1}{2}$ minutorum.

	Nomina membrorum	Altitudines		Ecphoræ	
	164. Ordo Jonicus				
Basis Stylobatæ	Quadra		27	1.	23 Tab. VI.
	Torus		4	-	-
	Regula		1	1.	21
	Sima inversa		6	1.	15
	Astragalus		2	-	-
	Regula		1	1.	15
	Cymatium Lesbium		4	(1.	14
				(1.	12
	Truncus	2.	$21\frac{1}{2}$	1.	11
Coronis	Cymatium Lesbium		4	(1.	12
				(1.	14
	Regula		1	1.	15
	Astragalus		2	-	-
	Echinus		5	1.	$18\frac{1}{5}$
	Corona		5	1.	23

Cyma-

	Nomina membrorum	Altitudines	Ecphoræ
	Cymatium Les-		(1. $23\frac{3}{4}$
	bium	3	(1. $25\frac{1}{4}$
	Supercilium	$2\frac{1}{2}$	1. 25
	Scamillus	1. 0	1. 11
Basis Columnæ	Plinthus	10	1. 10
	Torus	8	- -
	Regula	1	1. 6
	Trochilus	4	- 2
	Regula	1	1. $4\frac{1}{2}$
	Torus	6	- -
Scapus	Aſtragalus	3	- -
	Limbus	2	1 $1\frac{1}{2}$
	Apophygis	3	Rad. 10
	Scapus contractus		24
	Apophygis	4	Rad. 3
	Cincta	2	27
	Annulus	6	- -
Capitulum	Sima	$7\frac{1}{2}$	- -
	Regula	$1\frac{1}{2}$	1. 0
	Aſtragalus	3	1. $1\frac{1}{2}$
	Echinus	6	1. $5\frac{1}{6}$
	Abacus cum	4	1. 10
	Apophyge	3	1. $11\frac{1}{2}$
	Regula	$1\frac{1}{4}$	1. 13
	Echinus	$3\frac{3}{4}$	1. 15
Epiſtylium	Faſcia infima	$7\frac{1}{2}$	24
	Aſtragalus	$1\frac{1}{2}$	- -
	Faſcia media	10	$24\frac{3}{4}$
	Aſtragalus	2	- -
	Faſcia ſuperior	$12\frac{1}{2}$	$25\frac{3}{4}$
	Cymatium Les-		($26\frac{3}{4}$
	bium	4	($28\frac{3}{4}$
	Supercilium	$2\frac{1}{2}$	1 0
	Zophorus cum	24	24

	Nomina membrorum	Altitudines	Ecphoræ
	Apophyge	$5\frac{1}{3}$	Rad. $6\frac{2}{3}$
	& Supercilio	$2\frac{2}{3}$	$26\frac{2}{3}$
Coronix	Cymatium Les-		($27\frac{2}{3}$
	bium	4	($29\frac{2}{3}$
	Regula	1	1. $\frac{2}{3}$
	Echinus	5	1. 4
	Faſcia cum mutu-lis	11	1. 5
	Mutulus	10	15
	Metopa		20
	Cymatium Les-		(1. $5\frac{1}{2}$
	bium	3	(1. 7
	Corona	9	2. $\frac{1}{3}$
	Cymatium Les-		(2. $1\frac{1}{3}$
	bium	3	(2. 3
	Regula	1	2. 4
	Sima	8	- -
	Supercilium	3	2. 12

165 Ordo Romanus

	Nomina membrorum	Altitudines	Ecphoræ	
Stylobata	Quadra	25	1. $23\frac{1}{4}$	Tab. VII.
	Torus inferior	5	- -	
	Regula	1	1. $20\frac{3}{4}$	
	Sima	6	- -	
	Regula	1	1. $14\frac{3}{4}$	
	Trochilus	2	- -	
	Regula	1	1. $13\frac{3}{4}$	
	Torus ſuperior	4	- -	
	Regula	1	1. $13\frac{1}{4}$	
	Apophygis	3	Rad. $3\frac{5}{4}$	
	Truncus	2. $18\frac{1}{2}$	1. $11\frac{1}{4}$	
	Cymatium Les-		(1. 12	
	bium	4	(1. 14	
	Regula	1	1. 15	

Aſtra-

	Nomina membrorum	Altitudines	Ecphoræ
Coronis	Aſtragalus	2	- -
	Echinus	5	1. $18\frac{1}{5}$
	Corona	$4\frac{1}{2}$	1. $23\frac{3}{8}$
	Aſtragalus	$1\frac{1}{2}$	- -
	Cymatium Lesbium	$2\frac{1}{2}$	(1. 24 (1. $25\frac{1}{4}$
	Supercilium	2	1. $26\frac{1}{4}$
	Scamillus	1. 0	1. $11\frac{1}{4}$
Baſis Columnæ	Plinthus	10	1. 10
	Torus inferior	6	- -
	Aſtragalus	3	1. 7
	Regula	1	1. $5\frac{1}{2}$
	Trochilus	4	- -
	Regula	1	1. $2\frac{1}{2}$
	Torus ſuperior	5	- -
Scapus	Aſtragalus	3	- -
	Limbus	2	1. $1\frac{1}{2}$
	Apophygis	3	Rad. $3\frac{3}{4}$
	Scapus contract.	0	25
	Apophygis	$2\frac{1}{1}$	Rad. $3\frac{1}{8}$
	Cincta	2	$27\frac{1}{2}$
	Annulus	$2\frac{1}{2}$	- -
Capitulum	Ahenum cum	10	- -
	Apophygi	$7\frac{1}{2}$	Rad. 15
	& Supercilio	$1\frac{1}{2}$	1. 1
	Diviſiones folior.	ex figura	patent.
	Annulus	3	- -
	Echinus	6	1. 5
	Abacus cum	4	1. 10
	Apophygi	3	Rad. $3\frac{3}{4}$
	Regula	$1\frac{1}{4}$	1. $12\frac{1}{2}$
	Echinus	$3\frac{1}{4}$	1. 15
	Faſcia infima	$7\frac{1}{2}$	25
	Aſtragalus	$1\frac{1}{2}$	

	Nomina membrorum	Altitudinis	Ecphoræ
Epiſtylium	Faſcia media	10	$25\frac{3}{4}$
	Cymatium Lesbium	2	($26\frac{1}{4}$ ($27\frac{1}{4}$
	Faſcia ſuprema	$12\frac{1}{2}$	$27\frac{3}{4}$
	Aſtragalus	$1\frac{1}{2}$	- -
	Cymatium Lesbium	3	($28\frac{1}{2}$ (1. 0
	Supercilium	2	1. 1
	Zophorus	$29\frac{1}{4}$	25
	Aſtragalus	2	- -
Coronix	Cymatium Lesbium	4	(26 (28
	Regula	1	- 29
	Aſtragalus	$1\frac{2}{3}$	- -
	Echinus	5	1. $2\frac{1}{3}$
	Faſcia cum	$4\frac{5}{12}$	1. $19\frac{2}{3}$
	Mutulis minoribus	$3\frac{1}{3}$	{1. $20\frac{1}{8}$ {1. $20\frac{2}{3}$
	Cymatium Lesbium	$1\frac{2}{3}$	
	Faſcia cum	5	1. $21\frac{1}{8}$
	Mutulis majoribus	5	
	Aſtragalus	$1\frac{1}{4}$	- -
	Cymatium Lesbium	$2\frac{1}{2}$	(1. $21\frac{3}{4}$ (1. 23
	Corona	7	2. $2\frac{1}{9}$
	Regula	1	2. $3\frac{1}{9}$
	Echinus	$3\frac{1}{3}$	2. $5\frac{1}{3}$
	Regula	1	2. $6\frac{1}{3}$

Sima

Tab. VIII.

	Nomina membrorum	Altit.	Ecphoræ	
	Sima	$6\frac{2}{3}$	-	-
	Supercilium	2	2	13
	166. Ordo Corinthius			
Basis Stylobatæ	Quadra	25	1.	$23\frac{1}{4}$
	Torus inferior	4	-	-
	Regula	1	1.	$21\frac{1}{4}$
	Sima	5	-	-
	Regula	1	1.	$16\frac{1}{4}$
	Trochilus	$1\frac{1}{2}$	-	-
	Regula	1	1.	15
	Torus superior	3	-	-
	Regula	1	1.	$14\frac{2}{3}$
	Cymatium Lesbium	$2\frac{1}{2}$	{ 1. / 1.	$13\frac{3}{4}$ / $12\frac{1}{2}$
	Truncus	$2.22\frac{1}{2}$	1.	$11\frac{1}{4}$
Coronis	Cymatium Lesbium	4	{ 1. / 1.	$12\frac{1}{4}$ / $14\frac{1}{4}$
	Regula	1	1.	$15\frac{1}{4}$
	Astragalus	2	-	-
	Echinus	5	1.	$18\frac{1}{2}$
	Corona	4	1	$23\frac{1}{4}$
	Astragalus	1	0	
	Cymatium Lesbium	2	{ 1. / 1.	$23\frac{3}{4}$ / $24\frac{3}{4}$
	Cymatium Doric.	2	1.	$25\frac{1}{4}$
	Supercilium	$1\frac{1}{2}$	1.	$26\frac{1}{4}$
	Scamillus	1. 0	1.	$11\frac{1}{4}$
Basis Columnæ	Plinthus	10	1.	10
	Torus inferior	6	-	-
	Astragalus	2	-	-
	Regula	1	1.	7
	Trochilus	3	-	-
	Regula	1	1	6
	Astragalus	2	-	-

	Nomina membrorum	Altit.	Ecphoræ	
	Torus superior	5	1.	$3\frac{1}{2}$
Scapus	Astragalus	3	-	4
	Limbus	1	1.	2
	Apophygis	4	Rad.	5
	Scapus contract.			25
	Apophygis	5	Rad.	$6\frac{1}{4}$
	Cincta	2		
	Annulus	5		$27\frac{1}{2}$
Capitulum	Ahenum cum		1.	$17\frac{1}{2}$
	Apophyge	$7\frac{1}{2}$	Rad.	15
	& Supercilio	3	1.	1
	Abacus cum	4	1.	12
	Apophyge	$1\frac{1}{2}$	Rad.	2
	Regula	$1\frac{1}{4}$	1.	$13\frac{1}{8}$
	Echinus	$3\frac{3}{4}$	1.	15
Epistylium	Fascia infima	$6\frac{5}{6}$		25
	Astragalus	$1\frac{1}{2}$	-	-
	Fascia media	9		$25\frac{3}{4}$
	Cymatium Lesbium	$2\frac{1}{4}$	{ 0. / 0.	$26\frac{1}{4}$ / $27\frac{1}{4}$
	Fascia summa	12		28
	Astragalus	$1\frac{1}{2}$	-	-
	Cymatium Lesbium	3	{ 0.	$28\frac{1}{4}$ / $29\frac{3}{4}$
	Cymat. Doricum	$2\frac{1}{2}$	1.	$1\frac{1}{4}$
	Supercilium	$1\frac{1}{2}$	1.	$2\frac{1}{2}$
	Zophorus cum	$26\frac{1}{3}$		25
	Apophyge	$2\frac{2}{3}$	Rad.	$3\frac{1}{3}$
	& Supercilio	1		$26\frac{1}{4}$
Coronix	Astragalus	2		
	Cymatium Lesbium	4	{	$27\frac{1}{4}$ / $29\frac{1}{4}$
	Regula	1	1.	$\frac{1}{4}$
	Astragalus	$1\frac{1}{4}$	-	-

	Nomina membrorum	Altit.	Ecphoræ
Coronix	Echinus	5	1. $3\frac{2}{3}$
	Fascia cum	$9\frac{1}{4}$	1. 5
	Mutulis &	$8\frac{1}{4}$	- -
	Metopis		1. 20
	Cymatium Lesbium	3	1. $20\frac{1}{2}$
	Cymatium Doricum	$1\frac{1}{2}$	1. $22\frac{1}{2}$ 2. 3
	Corona	8	- -
	Aſtragalus	$1\frac{1}{4}$	- -
	Cymatium Lesbium	$3\frac{1}{3}$	2. 4 2. $5\frac{3}{4}$
	Regula	1	2. $6\frac{1}{3}$
	Sima	$6\frac{2}{3}$	
	Supercilium	2	2. 13

SCHOLION 1.

167. Goldmannus *fractiones in ecphoris evitaturus modulum in* 360 *ſcrupula dividit: ſed cum diviſio in* 30 *minuta ſit uſitatior, eam* Goldmannianæ *præferendum eſſe duxi: ſufficit enim altitudines hac diviſione in integris prodire.*

SCHOLION 2.

168. *Quodſi membra quædam omittere libuerit; eorum altitudo diſtribuenda eſt convenienter inter reliqua* (§. 151).

SCHOLION 3.

169. *Vt vero intelligatur, quomodo Tabulæ præcedentes conſtrui potuerint, exemplo ſtylobatæ Tuſcani id declarare lubet. Singulorum membrorum, ex quibus componitur baſis ſtylobatæ, excerpitur altitudo minima, quam habere poteſt, ex tabella ſuperiori* (§. 151). *Hæ altitudines colliguntur in unam ſummam, quæ ubi deficit ab altitudine baſis ſtylobatæ, duce eadem tabella membris, quorum altitudinem præ ceteris augeri convenit ob firmitatem, qua præſtare debent, aliquod ſcrupulum adjicitur, donec altitudo exacta prodeat. Nimirum ſtylobata Tuſcanus componitur ex quadra, toro, regula, ſima inverſa, regula & cymatio Dorico. Quadra membrum eſſentiale, quod ſua ſeſe firmitate commendare debet, eſt unius moduli, adeoque membra cetera ſimul modulum dimidium, ſeu* 15 *minuta, tranſcendere nequeunt* (§. 153). *Altitudines minimæ ſunt tori* 4, *regulæ* 1, *ſimæ* 5, *regulæ* 1, *cymatii Dorici* 2, *quarum ſumma* 13 *deficit duobus minutis ab ea altitudine, quam habere debent ſimul. Patet autem ex collatione altitudinum minimarum cum maximis & ipſa membrorum natura firmitate ſua ſeſe commendare inprimis debere ſimam & cymatium Doricum. Quodſi ergo utrique adjiciatur ſcrupulum unum prodit altitudo ſtylobatæ juſta, quemadmodum ex ſubjecto ſchemate apparet.*

	Altit. min.	Altit. juſtæ
Quadra	1°. 0′	1°. 0″
Torus	4	4
Regula	1	1
Sima inverſa	5	6
Regula	1	1
Cymat. Doric.	2	3
	Summa 1°. 13	Summa 1°. 15
Altitudo juſta	1. 15	
Defectus	2.	

Simi-

Similiter coronis componitur ex cymatio Dorico, regula, echino, corona, regula, fascia cum apophyge & supercilio. Altitudines minimæ sunt cymatii Dorici 2, *regulæ* 1, *echini* 4, *coronæ* 6, *regulæ* 1, *fasciæ* 3, *supercilii* $1\frac{1}{2}$: *quarum summa* $18\frac{1}{2}$ *deficit a justa* $22\frac{1}{2}$ *scrupulis* 4 (§. 153). *Quodsi ergo cymatium Doricum, echinus, fascia & supercilium augeantur scrupulo uno, justa prodit coronidis altitudo, quemadmodum denuo schema subjectum docet.*

	Alt. min.	Alt. justæ
Cymat. Doric.	2	3
Regula	1	1
Echinus	4	5
Corona	6	6
Regula	1	1
Fascia	3	4
Supercilium	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$
	Summa $18\frac{1}{2}$	Alt. just. $22\frac{1}{2}$
	Altitudo justa $22\frac{1}{2}$	
	Defectus 4	

SCHOLION 4.

170. *Ecphoræ omnes originem suam deducunt a semidiametro scapi nondum contracti in basi columnæ; in stylobata autem a latitudine trunci dimidia, quæ ecphoræ scamilli æquatur, quemadmodum in capitulo a semidiametro scapi contracti, unde etiam pendent ecphoræ in trabeatione, additione projecturæ membri proxime sequentis ad ecphoram præcedentis. Ita, in basi stylobatæ, cum latitudo trunci dimidia sit* 1°. 11′, *addita projectura* $2\frac{1}{2}$, *ecphora pro cymatio Dorico prodit* 1°. $13\frac{1}{2}$, *cui si porro adjiciatur projectura cymatii Dorici* $1\frac{1}{2}$ (§. 115), *prodit ecphora regulæ* 1°. 15′. *Huic si addatur projectura simæ* 6, *ecphora regulæ inferioris est* 1°. 21′: *cui si porro adjiciatur projectura tori* 2, *prodit tandem ecphora quadræ seu integra basis stylobatæ* 1°. 23.

SCHOLION 5.

171. *Non absimili modo intelligitur, quomodo augenda sit altitudo membrorum reliquorum, si quædam abjiciuntur, & regulæ de combinatione membrorum supra exhibitæ* (§. 123 & *seqq.*) *loquuntur, quænam una cum ceteris abjicienda. E. gr. ponamus nos ex basi stylobatæ abjicere velle simam inversam, cum duæ regulæ se invicem excipere nequeant* (§. 123), *una earum simul abjicienda. Ita vero minuitur altitudo* 7 *scrupulis, quæ inter reliqua membra distribuenda. Quoniam altitudines maximæ tori* 8, *regulæ* 2 & *cymatii Dorici* 5 (§. 151), *horum vero summa* 15; *nemo non videt, regulæ adjici debere scrupulum* 1, *cymatio Dorico* 2 & *toro* 4, *quæ conficiunt quantitatem distribuendam* 7. *Si torus abjiciendus, cum sima inversa regula subjecta carere non possit, scrupula* 4 *inter membra cetera distribuenda. Quamobrem si singulis regulis tribuas* $\frac{1}{2}$, *simæ* 2, & *cymatio* 4; *erunt altitudines regularum* $1\frac{1}{2}$, *simæ* 8 & *cymatii* 4, *quæ simul exhibent integram altitudinem omnium membrorum præter quadram, quæ unius est moduli,* 15 *minutorum.*

PROBLEMA 21.

172. *Delineare ſcalam ad delineandos ordines neceſſariam.*

RESOLUTIO.

Tab. III. Fig. 9.

1. Modulus AB dividatur in 3 partes æquales (§. 274 *Geom.*).
2. In A erigatur perpendiculum AC (§. 249 *Geom.*) & in 10 partes æquales dividatur (§. 274 *Geom.*).
3. Per ſingula diviſionum puncta ducantur ipſi AB parallelæ (§. 233 *Geom.*).
4. Tandem puncta 30 & 20, 20 & 10, 10 & 0 connectantur rectis 30. 20, 20. 10, 10. 0; erit 1. 1 $= \frac{1}{30}$, 2. 2 $= \frac{2}{30}$, 3. 3 $= \frac{3}{30}$ &c.

DEMONSTRATIO.

Eadem eſt quæ problem. 24 geometrici (§. 277 *Geom.*)

SCHOLION.

173. *Quodſi in ſcala geometrica 3 perticæ pro modulo aſſumantur; pedes erunt moduli minuta. Si 3 pedes pro modulo aſſumantur; digiti erunt minuta: ut adeo ſcala geometrica in præſentem uſum facile adhibeatur.*

PROBLEMA 22.

174 *Chartam ſuper tabula expandere.*

RESOLUTIO.

Tab. III. Fig. 10.

1. Charta tabulæ ſuperimpoſita aqua maceretur, ope ſcilicet lintei aqua imbuti, ut diducatur: quo facto.
2. Priſmatibus ABDC concludatur: ita nimirum ſicceſcens ſine rugis expandetur.

PROBLEMA 23.

175. *Regulam ad delineandum ordines atque ædificia utilem conſtruere.*

RESOLUTIO.

Tab. III. Fig. 11.

1. Paretur regula AB diagonali tabulæ æqualis.
2. Firmetur ad angulos rectos trabeculæ transverſæ CD.
3. In A aptetur cochlea ferrea ad CD perpendicularis.
4. Indatur trabecula alia EF alteri CD ſimilis, circa cochleam ferream mobilis, & ope cochleæ fœminæ orichalceæ firmanda.

Ope hujus regulæ in delineationibus architectonicis per unicum punctum datum ducitur recta.

DEMONSTRATIO.

In iſtis delineationibus plerumque juxta longitudinem & latitudinem chartæ ducuntur rectæ cum inter ſe parallelæ, tum ad ſe invicem perpendiculares.

Quoniam itaque latera tabulæ tanquam parallelogrammi rectanguli ad ſe invicem perpendicularia; trabecula CD ad latus unum

Fig. 10. 11. unum A C applicata & regula ad punctum datum promota, ducetur linea ad latus datum normalis, alteri vero parallela (§. 212. 256 *Geom.*). Contra si trabecula mobilis E F ad latus tabulæ datum applicetur & regula C D circa cochleam vertatur, donec ejus alterum extremum lineæ datæ congruat, dehinc ope cochleæ firmata regula ad punctum datum promoveatur, per ipsum juxta regulam ducetur linea priori parallela (§. 255 *Geom.*) *Q. e. d.*

PROBLEMA 24.

176. *Ordines architectonicos delineare.*

RESOLVTIO.

Tab. IX. Fig. 12. 1. In charta super tabula expansa ducantur ad margines duæ lineæ rectæ se mutuo ad angulos rectos secantes AB & BC.

2. Ex D in 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. transferantur altitudines membrorum, e. gr. stylobatæ, & utrinque ex F versus B & C in 1. 2. 3. 4. ecphoræ eorundem.

3. Per singula puncta divisionum 1. 2. 3. 4 5. 6. &c. ducantur ope regulæ (§. 175) ad rectam AB perpendiculares, quæ inter se parallelæ erunt (§. 256 *Geom.*).

4. Regula ad puncta divisionum 1. 2. 3. 4 rectæ BC applicata linearum ante ductarum longitudines, hoc est, membrorum ecphoræ determinentur & membra plana juxta ductum regulæ terminentur.

5. Tandem quoque membra curvilinea, si majora fuerint, per problemata superiora (§. 113 & seqq.); sin minora, libero manus ductu delineentur.

SCHOLION.

177. *Voluta in capitulis una cum foliis libero manus ductu designantur, ab artis delineandi perito.*

PROBLEMA 25.

178. *Ordinem sub forma valde exigua delineare.*

RESOLVTIO.

1. In rectam A B transferantur singulorum membrorum altitudines B 4, 4. 3 &c. Tab. I. Fig. 13.

2. Super eadem recta construatur triangulum æquilaterum A C B.

3. Ex C in D atque in E transferatur altitudo e. gr. stylobatæ: erit DE eidem æqualis (§. 275 *Geom.*).

4. Tandem ex C in singula divisionum rectæ A B puncta 1. 2. 3. 4. ducantur rectæ C. 1, C. 2, C. 3, C. 4: erunt E. 4, E. 3, E. 2,

E I &c. altitudines membrorum desideratæ (§. *cit.*).

5. Eodem modo determinentur ecphoræ eorundem membrorum.

PROBLEMA 26.

179. *Triglyphos cum guttis delineare.*

RESOLVTIO.

Tab. IX. Fig. 14. 12.

1. Quoniam axis columnæ continuatus triglyphum bifariam secat; in lineam ecphorarum BC quam axis in E secat, transferantur utrinque 1 dimimidia latitudo striarum, 2. bis dimidia latitudo strigum, 3 latitudo striarum, 4 dimidia latitudo strigum.

2. In lineam altitudinum AC transferatur altitudo exterior & interior strigum, una cum altitudine triglyphi totius & sub regula altitudo guttarum. Ita

3. Integer triglyphus delineabitur (§. 176).

4. Facta metopæ latitudine altitudini triglyphi æquali, triglyphus alter delineetur ut ante.

PROBLEMA 27.

180. *Denticulos delineare.*

Tab. III. Fig. 15.

RESOLVTIO.

1. Quoniam axis columnæ continuatus denticulum unum bifariam secat, in lineam ecphorarum transferantur utrinque ex puncto, ubi ab axe secatur, primum dimidia denticuli latitudo; dehinc alternatim latitudines metoparum 2' & denticulorum 3'; in fine autem fasciæ dupla denticuli latitudo 6.

2. In lineam altitudinum transferatur altitudo denticuli cum interna 3, tum externa 4.

3. Tandem delineatio fiat ut supra (§. 176).

PROBLEMA 28.

181. *Mutulos simplices delineare.*

RESOLVTIO.

Tab. III. Fig. 16.

1. Quia axis continuatus columnæ mutulum bifariam secat; in lineam ecphorarum transferatur primum utrinque dimidia latitudo mutuli, deinde alternatim latitudo metoparum 20 & latitudo mutuli 10.

2. In lineam altitudinum transferatur altitudo mutuli (§. 164) & mutulus delineetur ut supra (§. 176).

3. Cymatii Lesbii in Jonico, & præterea Dorici in Romano projectura determinetur, ut ex figura apparet.

PRO-

PROBLEMA 29.

182. *Mutulos compositos delineare.*

RESOLUTIO.

1. Delineetur ut ante (§. *præced.*) mutulus superior: quo facto
2. inferior facile jungitur.

Vel inferiori delineato per methodum præcedentem superior facile jungitur.

PROBLEMA 30.

Tab. XIIX Fig. 30. 183. *Scapum columnæ contrahere, seu diminuere.*

RESOLUTIO.

1. Quoniam altitudo scapi non contracti est tertia pars totius altitudinis columnæ, hæc in tres partes æquales dividatur & per finem partis primæ ducatur diameter columnæ AB, ac super eo describatur semicirculus AKB.
2. In fine partis tertiæ D erigatur, perpendicularis ED, semidiametro scapi contracti æqualis.
3. In E erigatur perpendicularis EL secans semicirculum in L, seu, quod per inde est (§.256 *Geom.*), ducatur EL axi columnæ DC parallela.
4. Arcus AL dividatur in tot partes æquales, in quot commode dividi potrst.
5. In tot etiam partes æquales dividatur pars axis CD, in quot arcus AL fuit divisus.
6. Ex singulis divisionum punctis H, I &c. erigantur perpendiculare HF, IG, &c.
7. Ex singulis divisionum punctis arcus AL ducantur rectæ axi CD parallelæ occurrentes perpendicularibus HF, GI &c. in F, G &c.
8. Per puncta A, F, G, E ducatur curva, quæ scapum contractum terminabit.

Aliter.

1. Dividatur ut ante altitudo columnæ in tres partes æquales & per finem primæ C ducatur recta indefinita DF axi AB perpendicularis, fiatque DC semidiametro scapi nondum contracti æqualis. Tab. XIIX Fig. 31.
2. In B fine partis tertiæ erigatur perpendicularis BG, semidiametro scapi contracti æqualis.
3. Ex centro G intervallo moduli, seu semidiametri scapi non contracti GS describatur quadrans axem in H secans.
4. Ex G per H ducatur recta GF rectæ indefinitæ DF in F occurrens &
5. Ex puncto F per quotcunque axis puncta I ducantur rectæ FK,

fiat-

fiatque conſtanter IK unius moduli ſeu = DC.

6. Per puncta D, K, G ducatur curva, qua ut ante ſcapus contractus terminabitur.

Adhuc aliter.

Quoniam rectæ omnes IK ſunt inter ſe æquales & in puncto F concurrunt; curva per puncta D, K, G tranſiens eſt Conchois prima *Nicomedis* (§. 535 *Analyſ.*). Quamobrem commode deſcribitur ope inſtrumenti a Nicomede in hunc uſum inventi & in Algebra deſcripti (§. *cit. Analyſ.*).

SCHOLION 1.

184. Blondellus *varios excogitavit modos organicos deſcribendi lineas parabolicas, ellipticas & hyperbolicas, quibus terminetur ſcapus contractus* (t); *ſed qui ſunt multo operoſiores eo, quo Chonchois deſcribitur.*

SCHOLION 2.

185. Goldmannus *contra autoritatem* Vitruvii *ſemidiametrum ſcapi contracti facit* $\frac{4}{5}$ *ſemidiametri ſcapi non contracti, ſeu ſcrupulorum* 24; *etenim* Vitruvius *idem nunquam facit, ſed hanc potius regulam commendat.* Si altitudo columnæ non excedit 15 pedum intervallum, diameter inferior excedere debet ſuperiorem parte ſexta: ſi non ſuperat pedes 25, diameter ſuperior continere debet $\frac{11}{13}$; inferioris, ſi non ſuperet pedes 30, diameter ſuperior eſſe debet $\frac{6}{7}$ inferioris. Si non ſuperat 40 pedes, diameter ſuperior ab inferiore deficere debet $\frac{2}{13}$; ſeu $\frac{1}{8}$, ſi ultra 40 pedum altitudinem usque ad 45 aſſurgit. *Etenim non ſine ratione in columnis altioribus ſcapus minus contrahitur, quam in humilioribus: conſtat enim in loco editiori objecta minora apparere, quam revera ſunt* (§. 211 Optic.)

SCHOLION 3.

186. *Solent etiam nonnulli eodem modo verſus imam partem tertiam inferiorem contrahere, quo duas ſuperiores contrahere docuimus: id quod optime omnium præſtatur ope Conchoidis primæ* Nicomedis, *quam primus* Tab.
adhibuit Vignola, *ita ut columnæ ſe-* XIX.
midiameter nonniſi in C *ſit unius mo-* Fig.
duli. Sed cum hæc contractio ratione 31.
deſtituatur (§. 86. 87), *eam probare non poſſumus: ſit ita, quod nonnulli eam menti* Vitruvii *conformem judicent.*

SCHOLION 4.

187. *Pilarum parietinarum contractionem quidam non admittunt, propterea quod eas pro muri prominentia habent. Enimvero hi animum advertunt ad modum, quo pilæ parietinæ fiunt, non vero ad id, quod repræſentant. Cum igitur in imagine cum ratione fiat, quod in veritate fieri debet* (§. 86); *quin pilæ quoque parietinæ recte contrahantur, dubitandum non eſt. Accedit, quod pila parietina haberi debeat pro pila, cujus tantummodo partem anteriorem videmus, altera quaſi intra murum*

(t) Cours d'Architecture part. 2. lib. 1. c. 5. f. 23. & ſeqq.

murum latente, vel quod perinde sit, ac si in spatio intra pilas interjecto murus fuerit constructus.

DEFINITIO 41.

188. *Ichnographia partis alicujus columnæ* est figura plana, quæ singula membra ejusdem quoad integram perimetrum & ecphoram suam in plano exhibet. Delineationes vero superiores, quæ singularum partium altitudines, ecphoras & figuras exhibent, *Orthographiæ* nomine veniunt.

COROLLARIUM 1.

189. Quoniam basis & coronis stylobatæ, nec non basis columnæ in quovis ordine, capitulum vero in Tuscano & Dorico terminatur figura quadrata; ichnographia basium & coronidum stylobatarum ac basium columnarum, nec non capituli Tuscani & Dorici est quadratum, cujus latus duplæ ecphoræ quadræ in basibus stylobatarum, supercilii in coronide, scamilli vel, ubi is deficit, plinthi & supercilii capituli æqualis.

COROLLARIUM 2.

190. Et quia capituli Jonici, Romani & Corinthii abacus figuræ quadratæ inscribi potest; ichnographiam horum capitulorum confecturus describere tenetur quadratum, cujus latus est trium modulorum.

COROLLARIUM 3.

191. Denique cum ichnographia Trabeationis exhibeat tantummodo partem, quæ per planum sectionis juxta axem columnæ continuatum resecatur, & trabeatio ipsa ab una columna ad alteram continuetur; ichnographia Trabeationis est figura rectangula, cujus latitudo est ecphoræ supercilii æqualis, longitudo vero arbitraria.

SCHOLION.

192. *Ichnographia, præsertim basis & coronidis stylobatæ & basis ac capituli columnæ, opus habemus, ut figura, singulorum partium appareat, quæ ex orthographica delineatione antea explicata minime perspicitur: id quod inprimis ex capitulis Jonico, Romano & Corinthio apparet, quorum abacus non est quadratus, sed arcubus concavis terminatur.*

PROBLEMA 31.

193. *Ichnographiam basis & coronidis stylobatæ delineare.* Tab. XIX. Fig. 32.

RESOLUTIO.

1. Ducantur in marginibus chartæ super tabula expansæ (§. 174) lineæ AB & AE se mutuo in A ad angulos rectos secantes.
2. Ex D atque E in utramque utrinque transferantur in 1 dimidia latitudo trunci, in 2 ecphora cymatii Dorici, in 3 regulæ, in 4 simæ inversæ, in 5 regulæ, in 6 tori, in 7 quadræ (§. 160).
3. Regula ad singula divisionum rectæ AC puncta applicata du-

cantur rectæ, quæ erunt omnes inter se parallelæ (§. 175).

4. Eadem ad singula divisionum pnncta rectæ AE applicata ducantur rectæ aliæ, quæ erunt itidem inter se parallelæ, prioresque ad angulos rectos intersecabunt (§. *cit.*).

Ita Ichnographia basis stylobatæ Tuscani erit absoluta (§. 188. 189). Quodsi ecphoræ singulorum membrorum pro basibus reliquorum ordinum in easdem lineas AC & AE transferantur; eodem modo conficitur ichnographia basis stylobatarum reliquorum ordinum.

5. Quodsi vero in easdem lineas transferantur ecphoræ coronidum; prodibit ichnographia coronidis ordinis cujuscunque.

SCHOLION 1.

194. *Me non monente intelligitur, si alia fuerint membra basium & coronidum stylobatarum, quam quæ in tabulis superioribus exhibentur* (§. 171); *eodem adhuc modo confici ichnographiam.*

COROLLARIUM 1.

195. Quoniam capitula pilarum & parastatarum quoad figuram cum coronide conveniunt; eodem etiam modo ichnographiæ capitulorum fiunt.

COROLLARIUM 2.

196. Et quia trabeationis ichnographia intra rectangulum continetur, cujus latitudo est ecphoræ supercilii æqualis, longitudo vero arbitraria (§. 291); non absimili modo trabeationum quoque ichnographiæ conficiuntur.

SCHOLION 2.

197. *Id unice hic observandum, quod in fascia mutulorum & denticulorum etiam delineanda sit mutulorum & denticulorum ichnographia, nec non in zophoris ichnographia triglyphorum.*

PROBLEMA 32.

198. *Ichnographiam basis columnæ cujuscunque atque capituli Tuscani atque Dorici delineare.* Tab. XIX. Fig. 33.

RESOLUTIO.

1. Ducantur ut ante (§. 193) in marginibus chartæ super tabula expansæ rectæ AB & AC se mutuo in A ad angulos rectos secantes.
2. Ex puncto D transferatur in 1 semidiameter columnæ seu modulus, in 2 ecphora limbi. in 3 ecphora plinthi, in 4 scamilli (§. 160).
3. Ecphora plinthi & scamilli transferatur etiam ex E in 3 & 4.
4. Regula ad puncta 4 & 3 utriusque rectæ AB & AC applicata ducantur rectæ, quæ erunt ad se invicem parallelæ & se

mutuo

mutuo ad angulos rectos secabunt (§. 175).

5. Eadem regula ad puncta E & D applicata ducantur rectæ occultæ EG & DF, erit in F centrum basis columnæ.

6. Denique applicata regula ad 3, 2 & 1 notentur in recta occulta FG puncta 2 & 1 & ex centro F radiis F1, F2 & F3 describantur circuli concentrici. Ita Ichnographia basis columnæ Tuscanæ erit delineata, & eodem modo conficitur ichnographia basis columnarum ceterarum.

7. Quodsi ex D in 1 transferatur semidiameter scapi contracti seu superior, & deinceps ecphoræ reliquorum membrorum, ita ut abaci atque supercilii ecphora in ordine Tuscano, & ceterorum membrorum, quæ supra abacum sunt, in Dorico ex D & E utrinque in eandem rectam transferantur; ichnographia capitulorum Tuscani atque Dorici conficietur.

SCHOLION 1.

Tab. XIX. Fig. 32. 33. 199. *Vulgo ichnographiæ delineationibus orthographicis, quales nos exhibuimus in Tabulis, immediate subjiciuntur. Atque tunc præcipitur, ut a extremitatibus singulorum membrorum ad rectam LM demittantur perpendiculares, veluti LK, NO, &c. PM, QR &c. quæ si fiunt ecphoris æquales, rectas KP, NQ &c. etiam ducere licet, vel etiam ex centro F circuli describuntur in basi & capitulo. Id commodum inprimis accidit, ubi dimidiæ tantummodo ichnographiæ LKPM subjiciuntur, quamvis eadem facilitate describantur & integræ, siquidem integras desideres.*

SCHOLION 2.

200. *Quodsi partem columnæ in charta super tabula expansa ope regulæ nostræ eo modo delineaveris, quemadmodum superius præcepimus* (§.176); *perpendicula ista nullo negotio ducuntur, regula ad lineam horizontalem, quæ est ecphorarum applicata: immo eadem opera ducuntur, quo ecphoræ membrorum in delineatione orthographica determinantur. Facile hæc intelliguntur modo schemata ichnographica hic exhibita cum Fig. 12. Tab. IX. conferantur.*

SCHOLION 3.

201. *Quodsi absque regula nostra & tabula ichnographiam perficere, nec eam orthographiæ subjicere velis, in rectam LM transferuntur ex puncto F ecphoræ singulorum membrorum & per singula divisionum puncta aguntur perpendiculares ecphoris respondentibus æquales. Quodsi enim quæ inter se utrinque æquales sunt, rectis connectantur, & in ichnographia basium columnarum & capitulorum circuli convenienti loco ducantur; ichnographias esse perfectas patet.* Tab. XIX. Fig. 32. 33.

PROBLEMA 33.

Tab. XX. Fig. 34. 202. *Ichnographiam capituli Jonici delineare.*

RESOLUTIO.

1. Describatur quadratum, cujus latus dimidium AC est $1\frac{1}{2}$ modulorum, seu integrum AB 3.
2. Ex medio C erigatur perpendicularis CD 10′, sive $\frac{1}{3}$ moduli, aut $\frac{1}{9}$ AB: ex C vero in F & E transferantur 1°. 10′, seu fiat CF = CE = 4 CD.
3. Per tria puncta E, D, F describatur arcus circuli (§. 294 *Geom.*), vel ex chorda dimidia CE, & sagitta DC quæratur radius (§. 436 *Geom.*); ejus enim intervallo facta ex E & F intersectione determinatur centrum arcus EDC.
4. Ducantur deinde diagonales se mutuo in G secantes & ex G in H transferantur duo moduli, & diagonales ultra punctum H continuentur, donec duobus modulis cum parte quarta circiter unius scrupuli fuerint æquales: ita habebitur centrum arcus FHI per puncta FHI describendi, qui in figuris minoribus a linea recta parum differt. Hoc pacto perimeter capituli octo arcubus concavis terminata erit descripta.
5. Arcui EDF describantur alii duo concentrici radiis 2°. 27′$\frac{1}{2}$ & 2°. 29′ & arcui FHI duo alii concentrici radiis 2°. $2\frac{3}{4}$ & 2°. $4\frac{1}{4}$. Atque ita ichnographia abaci erit absoluta.
6. Quodsi jam porro ex centro G ducantur circuli, qui arcus majores tangunt, seu per puncta, in quibus recta CG ab iis intersecatur; peripheria prima terminatur echinus, secunda astragalus, tertia regula. In capitulis pilarum loco circulorum describuntur quadrata, quorum latera per puncta ista intersectionum transeunt.
7. Denique ex centro G radiis 25 & 24 minutorum describantur circuli, quorum peripheriis Gula & scapus contractus terminantur. Facile intelligitur, in capitulis pilarum denuo loco horum circulorum duci quadrata.

Quodsi præterea ichnographiam quoque florum & cochlearum desideres;

8. Fiat CK = CL = $7\frac{1}{2}$ minutorum, seu parti quartæ moduli æquales: erectis enim in L & K perpendi-

pendicularibus ichnographia folii erit absoluta.

9. Super recta FI subtensa arcus cognominis describatur quadratum & ex angulis quadrati interioribus ad punctum intersectionis rectæ CG & circuli tertii majoris ducantur rectæ MO. In hanc transferantur ex M in *a* $12'\frac{1}{2}$, ex a in *b* $8'\frac{1}{4}$ & ex *b* demittatur perpendicularis *bc* occurrens peripheriæ tertiæ ex centro G ductæ in *c* & divisa MN in 3 partes æquales, ita ut Nd=$\frac{1}{3}$ MN, puncta *c* & *d* connectantur recta *cd*. Ita ichnographia volutarum in medio incisarum (qualibus utitur *Goldmannus*) absoluta, estque in a oculus volutæ.

SCHOLION 1.

203. Goldmannus *capitulum Jonicum efformat, ad imitationem capitulorum templi Concordiæ Romæ, ita tamen ut retinuerit, quæ antiqui & acutissimi Itali in melius mutarunt* (u). *Unde ichnographia ejus diversa prodit ab ichnographia reliquorum Architectorum, veluti* Vitruvii & Vignolæ. *Consentit vero sic rectius cum capitulo Romano, quod ex Jonico & Corinthio compositum esse constat.*

SCHOLION 2.

204. *Alii cum* Vignola *centrum arcuum concavorum pro abaci orthographia describendorum determinant per intersectionem ope subtensæ EF ex E & F factæ, ita ut radius arcus EDF sit eidem æqualis, quemadmodum supra in delineatione membrorum curvilineorum centra determinavimus* (§. 114. 115).

PROBLEMA 34.

205. *Capituli Romani ichnographiam delineare.* Tab. XX. Fig. 35.

RESOLUTIO.

1. Describatur ichnographia eodem modo, quo ichnographia capituli Jonici fuit descripta, nisi quod circulus interior omittatur. Ultima peripheria, quæ describitur, terminantur folia, ubi exoriuntur.
2. Ex centro G describantur præterea tres circuli occulti radiis $1°.6'\frac{2}{3}$, $27'\frac{1}{2}$ & $26\frac{2}{3}$.

Peripheria intima terminatur ahenum, ubi folia incipiunt; secundo venter foliorum inferiorum & prominentia superiorum, ubi incurvari incipiunt; tertia prominentia foliorum inferiorum, ubi primum incurvantur; quarta regula sub astragalo; quinta astragalus; sexta echinus & projectura foliorum inferiorum; septima denique foliorum superiorum projectura.

(u) vid. Tract. de Stylometris f. 28. 29.

3. Quomodo folia inscribantur ex schemate manifestum.

SCHOLION.

206. *In capituli pilarum ichnographia loco circulorum occultorum duci quadrata occulta per se patet, & ex superioribus intelligitur* (§.198).

PROBLEMA 35.

Tab. XX. Fig. 36. 207. *Capituli Corinthii ichnographiam delineare.*

RESOLUTIO.

1. Describatur capituli Jonici ichnographia, omissis tamen circulo interiore ut in Romano (§.205), ac præterea circulo tertio, qui arcum extremum, quo abacus terminatur, tangit, & volutis.
2. Folia inscribantur ut in capitulo Romano.
3. Volutæ ut determinentur, ex angulo cornu F ducatur recta diagonali BG parallela, & in eam bis transferatur intervallum $7\frac{1}{12}$ minutorum; erit in fine primi extremum volutæ majoris, in fine alterius *a* oculus volutæ. Per oculum volutæ ducatur recta diagonalem GB ad angulos rectos secans & ultra oculum continuetur, donec continuata *ab* fiat 1°. $6'\frac{1}{2}$, atque hoc radio describatur arcus, per rectam cD in medio LG perpendiculariter erectam in *c* terminandus.
4. In puncto *c* finis quoque cum sit volutæ minoris; ubi porro fit *ce* 10' & *cf* 10; recta *cf* diagonalis quadrati, cujus latus 10', volutam minorem designat.

SCHOLION 1.

208. *Mutulorum ichnographia ex sola inspectione figuræ manifesta, modo notetur basin mutuli esse quadratam, ut adeo non opus sit eam hic distinctius explicari.* Tab. XIX. Fig. 37.

SCHOLION 2.

209. Goldmannus (x) *foliorum descriptionem geometricam tradit: enimvero cum in Ordine Romano utantur Architecti foliis acanthi, in Corinthio foliis olivarum, ea naturæ rerum parum congrua. Neque etiam descriptiones geometricæ usui sunt, nisi folia majore forma delineentur, qualia in minoribus delineationibus locum non habent.*

PROBLEMA 36.

210. *Florem in Capitulo Jonico, Romano & Corinthio delineare.*

RESOLUTIO.

1. In Capitulo Jonico & Romano dimidia floris latitudo fiat quartæ moduli parti seu $7\frac{1}{2}$ minutis æqualis; altitudo vero eadem, quæ abaci, quemadmodum Tab. VI. & VII.

(x) lib. 2. c. 10. f. 95. & seqq.

modum ex inspectione figura patet.

Tab. VIII. 2. In Capitulo Corinthio latitudo floris fiat $16\frac{2}{3}$ minutorum, altitudo vero 10. Erit illa axis major, hæc vero minor ellipsis describendæ (§.435 *Analys. fin.*), ut prodeat perimeter floris.

SCHOLION.

211. *Quoniam flos Corinthius circum scribitur peripheria circuli, sed in plano inclinato capitulo affigitur; vulgo etiam in orthographica columnarum delineatione circulo inscribi solet: ast merito* Goldmannus *hoc reprehendit, & errorem communem emendat.*

DEFINITIO 42.

Tab. X. 212. *Peristylium* est opus architectonicum, in quo columnæ vel pilæ juxta se invicem collocantur, nullis arcubus intermediis.

SCHOLION.

213. *Veteres ædificia magnifica ex structuri, eadem columnis atque pilis exornarunt, quibus undiquaque veluti septa conspiciebantur: unde peristylii manavit nomen. Hinc* Philander (y) *ait:* Perystilia loca sunt columnis clausa & undique septa: *cum quo consentit* Barbarus (z). *Hodie Gallis dicuntur* Colonnares *exemplo Italorum, Germanis* Säulenstellungen. *Eorum hodienum sus est, si ædificia pilis parietinis exornanda, ut alios usus jam taceamus.*

DEFINITIO 43.

214. Opus istiusmodi in specie dicitur *Tetrastylon*, si columnæ quatuor; *Hexastylon*, si sex; *Octastylon*, si octo columnæ in fronte ædificii juxta se invicem collocantur.

SCHOLION.

215. *Nemo non videt in peristyliis potissimum curam redire ad distantias axium columnarum a se invicem determinandas, ut in toto opere symmetria conservetur, a qua salva pulchritudine ædificii recedere non licet. Minima distantia, quam columnæ vel pilæ habere possunt, ea est, quando partes maximam ecphoram habentes se mutuo tangunt. Primo igitur loco dispiciendum, quid de ea rationi consentaneum sit, antequam de reliquis intervallis agamus.*

DEFINITIO 44.

216. *Columnæ conjugatæ* dicuntur, quarum partes maximam habentes ecphoram se mutuo tangunt.

COROLLARIUM 1.

217. Quoniam in Ordine Tuscano & Dorico major est ecphora baseos quam capituli (§. 160. 161); columnæ Tuscanæ & Doricæ conjugatæ secundum bases se mutuo tangunt.

COROL-

(y) in Notis ad lib. 3. c. 1. *Vitruvii.*
(z) in Not. ad lib. 5. c. 2. *Vitruvii.*

COROLLARIUM 2.

218. Contra cum in Ordine Jonico, Romano & Corinthio ecphora capituli major sit projectura baseos (§. 164 & seqq.); columnarum Jonicarum, Romanarum & Corinthiarum conjugatarum capitula se mutuo contingunt.

COROLLARIUM 3.

219. Ecphora coronidis major est ecphoris basium columnarum atque capitulorum (§. 160 & seqq.): columnæ adeo conjungatæ vel nulli stylobatæ imponuntur, vel eidem stylobatæ insistunt, trunco in latitudinem producto, quantum opus fuerit.

COROLLARIUM 4.

220. Quoniam columnæ conjugatæ non magis fulciunt epistylium quam solitariæ (§. 145 *Mechan.*); veteres architecti eas admittere haud potuerunt (§. 134).

COROLLARIUM 5.

221. Sed quia Statices imperitis, adeoque plurimis, epistylium magis fulcire videntur, nec ullo modo obsunt, quin potius splendorem augere censentur; tolerari possunt, quando a recentioribus adhibentur.

SCHOLION.

222. *Diffiteri tamen nequit, potiori ratione conjugationem columnarum veteribus improbatam esse, quam recentioribus probari. Unde &* Goldmannus, *qui puritatem architecturæ religiose conservare studet, columnas conjugatas non admittit.*

DEFINITIO 45.

223. *Intercolumnium* est distantia axium duarum columnarum juxta se invicem collocatarum.

SCHOLION.

224. Vitruvius (a) *vocat columnarum distantiam* intercolumnium: *unde ejus intercolumnia a nostris duobus modulis differunt.*

DEFINITIO 46.

225. Veteres columnas quinplici ratione coordinabant, & inde quinque genera ædificiorum constituebant. *Opus* nempe *Pycnostylon* habebat intercolumnium quinque modulorum; *Systylon* modulorum sex; *Eustylon* $6\frac{1}{2}$; *Diastylon* octo, & denique *Aræostylon* decem.

SCHOLION.

226. *Non opus est, ut in his intercolumniis veterum acquiescamus, cum alia interdum assumi ratio suadeat. Sunt tamen venusta ob eorum ad modulum rationem* (§. 25). *Opus vero eustylon intercolumnium habet ex mente veterum* $6\frac{1}{2}$, *non* 7 *modulorum, quod numerus septenarius magis ex superstitione, quam veritate iisdem fuerit suspectus: a qua superstitione cum nos simus alieni, eidem* 7 *potius modulos tribuimus, ne mutulorum distributio difficultatem facessat.*

PROBLEMA 37.

227. *Invenire, utrum trabeatio data*

(a) lib. 3. c. 1. f. 40.

data operi dato conveniat, nec ne.

RESOLUTIO.

1. Latitudo triglyphi, mutuli, vel denticuli addatur metopæ ejusdem.
2. Per summam dividatur intercolumnium operis dati.

Quodsi facta divisione nihil residui fuerit; trabeatio data operi dato convenit, & quotus indicat triglyphorum, mutulorum vel denticulorum eidem intercolumnio respondentium.

COROLLARIUM 1.

228. Aggregatum ex latitudinibus mutuli atque metopæ in ordinibus Jonico, Romano & Corinthio est unius moduli; convenit adeo omni operi trabeatio Jonica. Romana & Corinthia, cujus intercolumnium modulus metitur, consequenter omnibus veterum operibus præter evstylon (§. 225).

SCHOLION.

229. *Quodsi in evstylo intercolumnium fieret 7 modulorum* (§. 226), *eædem trabeationes ad hoc quoque quadrarent.*

COROLLARIUM 2.

230. Latitudo denticuli atque metopæ simul sumtorum est 5 minutorum (§. 180), adeoque modulum, qui est minutorum 30 (§. 148), metitur, consequenter etiam omnia intercolumnia, quæ modulus metitur. Trabeatio adeo denticulis instructa omnibus intercolumniis, quæ modulus metitur, respondet: nec abhorret ab iis, quæ præter modulos integros adhærentem habent dimidium. Unde adhiberi potest in omni opere veterum (§. 225).

COROLLARIUM 3.

231. In trabeatione Dorica prima aggregatum ex latitudine triglyphi atque metopæ est 2 modulorum; in secunda idem minutorum 75, in tertia minutorum 70: adeoque primum metitur intercolumnia 4, 6, 8, 10; secundum intercolumnium 5 & tertium intercolumnium 7 modulorum. Trabeatio adeo prima adhibetur in intercolumniis 4, 6, 8, 10 &c. modulorum; secunda in intercolumnio modulorum 5; tertia in intercolumnio modulorum 7.

THEOREMA 10.

232. *Intercolumnium prope portas & januas majus fieri debet lateralibus.*

Ratio gemina est, nempe ut aditus liber pateat ad januam, nec postium adspectus obstruatur: deinde ut eurythmiæ satisfiat, quæ medium a lateribus distingui præcipit (§. 31).

COROLLARIUM.

233. Cum ratio omnium venustissima sit dupla (§. 29); intercolumnium medium duplum esse debet lateralium.

SCHOLION 1.

Tab. X. 234. Goldmannus (b) *intercolumniis lateralibus quartam columnæ ac trabeationis partem tribuit, si nulli adfuerint stylobatæ: bis vero præsentibus, unus insuper adjicitur modulus. Cum adeo ordinum humilium altitudo absque stylobatis sit* 20, *elatorum* 24; *intercolumnium in priori casu est* 5, *in posteriori* 6 *modulorum. Præsentibus vero stylobatis idem in casu priori est* 6, *in posteriori* 7 *modulorum. Absentibus igitur stylobatis trabeationi Doricæ secundæ; iisdem præsentibus tertiæ locus est* (§. 231).

SCHOLION 2.

235. *Aliter intercolumnia pro diversitate columnarum distribuunt Architecti alii.* E. gr. Vignolæ *intercolumnium Toscanum est* $6\frac{2}{3}$ *modulorum; Doricum* $7\frac{1}{2}$; *Jonicum* $6\frac{1}{2}$; *Corinthium* $6\frac{2}{3}$; *Romanum itidem* $6\frac{2}{3}$. Palladio *intercolumnium Tuscanum est* 10 *modulorum, Doricum* $7\frac{1}{2}$; *Jonicum* $6\frac{1}{2}$; *Corinthium* 6; *Romanum* 5. Scamozzi *intercolumnium Tuscanum facit a lateribus* 6 *modulorum; Doricum* $5\frac{1}{2}$; *Jonicum* 5; *Corinthium* 4; *Romanum* $4\frac{1}{2}$. *Medium ita determinat, ut Doricum superet laterale intervallo unius Triglyphi cum metopa; Jonicum vero, Romanum & Corinthium intervallo unius mutuli cum metopa. Et eodem modo medium proportionatur lateralibus in ordine Tuscano. Aliter tamen intercolumnia dedeterminat, si stylobatæ adfuerint.*

DEFINITIO 47.

Tab. XXI. 236. Veteres Peristyliis potissimum utebantur in exornandis templis, quorum pars interior ABCD muris circumclusa *Cella* dicebatur, hodie vulgo *Corpus templi* dicta. Quodsi parietes laterales AC & BD in fronte excurrebant in E & F; spatium iis comprehensum ECDF *Pronaus* appellatur: quemadmodum ex adverso in tergo cellæ parietibus AG & BH continuatis conclusum spatium *Posticum* vocabatur. Dividebantur autem Ædes sacræ in septem species. *Ædes in antis* erat, quæ in fronte Pronai duas habet pilas parietinas E & F in angulis positas & duas columnas ejusdem ordinis inter eas collocatas, supraque fastigium. *Prostylos* erat, quæ omnia habebat, quemadmodum in antis, nisi quod columnæ contra pilas parietinas E & F, quas antas angulares dicit *Vitruvius*, collocentur & columnæ intermediæ cum angularibus in eadem sint serie. *Amphiprostylos* erat, quæ omnia habebat ut Prostylos, in postico autem ad eundem modum columnas cum fastigio, quemadmodum in Pronao. *Peripteros* erat, quæ in Pronao habebat senas columnas, totidemque in postico, in

Fig. 37. Fig. 38. Fig. 39.

(b) lib. 2. c. 14.

in lateribus autem cum angularibus (ad pronaum scilicet & posticum spectantes) undecim & ambulationem circa cellam. *Pseudodipteros* erat, quæ in pronao & postico octo habebat columnas, in lateribus autem cum angularibus quindenas, ita ut parietes cellæ in pronao & postico essent contra quaternas medianas, quemadmodum in periptero, ambulatione circa cellam sic facta ampliore. *Dipteros* erat, quæ in pronao & postico octo habebat columnas, in lateribus autem cella undecim, sed duplicem in columnarum numero æqualium ordines, sive series. *Hypæthros* erat, quæ in pronao & postico decem habebat columnas, in lateribus cellæ quindecim, seu cum angularibus in lateribus novendecim & duplicem columnarum ordinem, quemadmodum in Diptero, intus vero in cella in parte antica quatuor, in postica itidem quatuor, in lateribus vero una cum angularibus tredecim; medium autem sub divo sine tecto.

SCHOLION 1.

237. *Ædes omnis, exceptis quæ sunt in antis & prostylis, ex utraque parte habebat aditus valvarum: unde eadem columnarum in pronao & postico dispositio: destituebantur autem fenestris.*

SCHOLION 2.

238. *Hæc templorum genera non modo describere voluimus, ne quid prætermittatur, quod ad intelligendum* Vitruvium *facit; verum etiam ut appareat, quidnam veteres architecti de columnarum dispositione senserint.*

COROLLARIUM 1.

239. Ædes in antis duas habet columnas & totidem pilas parietinas in angulis.

SCHOLION 2.

240. Ædes prostylos quatuor habet columnas & totidem pilas parietinas angulares.

COROLLARIUM 3.

241. Ædes amphiprostylos octo habet columnas & quatuor pilas parietinas angulares.

COROLLARIUM 4.

242. Ædes peripteros columnas habet triginta.

COROLLARIUM 5.

243. Ædes pseudodipteros columnas habet quadraginta duas.

COROLLARIUM 6.

244. Ædes dipteros columnas habet septuaginta sex, nimirum in circuitu exteriore totidem, quot pseudodipteros, hoc est, quadraginta duas, in interiore triginta quatuor.

COROLLARIUM 7.

245. Pseudodipteros itaque prodit, si ex diptero interior columnarum ordo omittitur, consequenter in pseudodiptero ambulatio redditur

tur liberior, nec nimia columnarum multitudo visum confundit.

SCHOLION 3.

246. *Inventio pseudodipteri tribuitur* Hermogeni *architecto Græco, qui & opus eustylon invenit, a* Vitruvio *ceteris omnibus prælatum.*

COROLLARIUM 8.

247. Ædes denique hypæthros columnis extus superbit septuaginta sex, intus vero triginta.

COROLLARIUM 9.

248. Quoniam operum architectonicorum quoad intercolumnia quinque sunt species, pycnostylon, systylon, eustylon, diastylon, aræostylon (§. 225); cujuslibet generis templorum diversæ sunt species. Ita ædes in antis alia pycnostylos, alia eustylos, alia diastylos, alia aræostylos. Et idem eodem modo intelligitur de reliquis.

DEFINITIO 48.

249. Ædes periptero similis dicebatur *Pseudoperipteros*, si omisso porticu columnæ fiant parietibus alarum contiguæ. Habet nimirum in pronao & postico columnas sex, in alis undecim, simul computatis angularibus.

COROLLARIUM.

250. Pseudoperipteros columnas habet triginta.

DEFINITIO 49.

251. Fiebant etiam ædes rotundæ duplicis generis. *Monopteros* dicebatur, quæ erat sine cella, columnis saltem circumvallata: *Peripteros* vero, quæ cellam habet columnis obseptam.

SCHOLION.

252. *Nimirum in monoptero tholus incumbebat columnis; in periptero muro, quo concluditur cella. Est autem tholus camera, definiente* Philandro, *quæ altius crescens rotunda forma in fastigiatum cacumen desinit. Ædium rotundarum peripterarum usus adhuc hodie est in Ecclesia Romana in construendis sacellis.*

DEFINITIO 50.

253. *Arcus* est opus architectonicum, in quo inter columnas constituuntur aperturæ arcuatæ, quæ & ipsæ arcus appellantur. Gallis dicuntur *Arcades*: nostris **Bogenstellungen.**

COROLLARIUM.

254. Arcus parastatis incumbunt (§. 78).

DEFINITIO 51.

255. *Incumba* est parastatæ capitulum.

SCHOLION.

256. *Membra, ex quibus juxta* Goldmannum *in singulis ordinibus componitur, una cum eorum altitudinibus & projecturis tabula sequens exhibet. Notandum vero, gulam a sima nonnisi projectura differre.*

In-

Incumba Tuſcanus		
Nomina membrorum	Altitudines	Projecturæ
Regula	2	2
Aſtragalus	4	
Abacus cum	2	
Apophyge	6	Rad. $7\frac{1}{2}$
Regula	1	3
Gula	$7\frac{1}{2}$	Rad. 4
Regula	1	6
Corona	9	1
Regula	1	1
Supercilium	$2\frac{1}{2}$	1

Incumba Doricus		
Regula	2	2
Aſtragalus	4	
Abacus cum	3	
Apophyge	5	Rad. $6\frac{1}{4}$
Regula	1	$2\frac{1}{2}$
Gula	$7\frac{1}{2}$	Rad. 4
Regula	1	6
Corona	$7\frac{1}{2}$	1
Cymatium Doric.	3	1
Supercilium	2	$1\frac{1}{2}$

Incumba Jonicus		
Regula	2	2
Aſtragalus	4	
Abacus cum	4	
Apophyge	4	Rad. 5
Regula	1	2
Aſtragalus	$2\frac{1}{2}$	
Gula	$7\frac{1}{2}$	Rad. 4
Regula	1	1
Corona	5	5
Cymatium Lesb.	3	3
Supercilium	2	2

Incumba Romanus		
Regula	2	2
Aſtragalus	4	
Abacus cum	$3\frac{1}{2}$	
Apophyge	4	Rad. 5
Regula	1	2
Aſtragalus	$2\frac{1}{2}$	
Gula	$7\frac{1}{2}$	Rad. 4
Regula	1	6
Corona	4	1
Aſtragalus	$1\frac{1}{2}$	-
Cymatium Lesbium	3	{ $\frac{3}{4}$ $1\frac{1}{2}$
Supercilium	2	$\frac{3}{4}$

Incumba Corinthius		
Regula	2	2
Aſtragalus	4	
Abacus cum	3	
Apophyge	$4\frac{1}{2}$	Rad. $5\frac{1}{3}$
Regula	1	$2\frac{1}{4}$
Aſtragalus	$2\frac{1}{2}$	
Gula	7	Rad. 4
Regula	1	6
Corona	4	1
Aſtragalus	1	
Cymatium Lesbium	2	{ $\frac{1}{2}$ 1
Cymatium Doricum	$1\frac{1}{2}$	
Supercilium	2	$\frac{1}{2}$ 3

In ſcapo cujuslibet paraſtatæ altitudo apophyg. eſt 4, radius 2.

PROBLEMA 38.

257. *Arcum inter columnas delineare.* Tab. XI.

 RESO-

RESOLVTIO.

1. Fiat altitudo AB, abſentibus ſtylobatis, in ordinibus humilibus 16, in elatis 20; ſtylobatis vero præſentibus in iſtis 20, in his 24 modulorum; latitudo vero CD altitudinis dimidia.
2. Dividatur altitudo AB in quatuor partes æquales & ex E radio EA deſcribatur ſemicirculus & cum eo alii concentrici radiis majoribus. Tribuuntur nempe arcui eadem membra, quæ epiſtylio, niſi quod juxta *Goldmannum* nunquam niſi duæ faſciæ admittantur, prout ex ſubjecta tabula liquet.
3. Fiat A*e* & A*f* moduli dimidii & regula ad centrum E punctaque *e* & *f* applicata ducantur rectæ *eg* & *fh*, ut cuneus *eghf* determinetur, membris abaci & ſculptura in ordinibus præſertim ornatioribus exornandus.
4. Incumbæ delineentur (§.176) & ſi ſtylobatæ abfuerint, duo ſcamilli, quorum uterque ſimul eſt 2 modulorum, ſuperior vero inferioris ſubduplus, tum columnis, tum paraſtatis ſupponantur.
5. Quodſi vero ſtylobatæ adfuerint, minores plerumque fieri debent ſupra exhibitis, prout ex ſubſequentibus patet, atque baſis paraſtatæ ſimilis fieri debet baſi ſtylobatæ.
6. Intervallum columnarum laterale diverſimode determinatur, prout vel columnæ conjugantur, vel alii arcus minores a latere junguntur, vel feneſtræ aut tabernaculo inter binas columnas locus conceditur.

Reliqua ex intuitu ſchematis atque ſuperioribus patent.

SCHOLION 1.

258. *En tabulam, in qua latitudo membrorum in arcubus Goldmannianis exhibetur.*

Arcus Tuſcan.		Arcus Doric.	
Faſcia prima	10	Faſcia prima	10
altera	15	altera	15
Regula	11	Cym. Doric.	3
Supercilium	14	Supercilium	2
Arcus Jonicus		**Arcus Rom.**	
Faſcia prima	9	Faſcia prima	8
Aſtragalus	$1\frac{1}{2}$	Cym. Lesb.	2
Faſcia altera	$13\frac{1}{2}$	Faſcia altera	12
Cymat. Lesbium	$3\frac{3}{4}$	Aſtragalus	2
		Cym. Lesb.	4
Supercilium	$2\frac{1}{4}$	Supercilium	2
Arcus Corinthius			
Faſcia prima	8	Cymat. Lesbium	$1\frac{1}{2}$
Cymat. Lesbium	2	Cymat. Doricum	$1\frac{1}{2}$
Faſcia altera	12	Supercilium	2
Aſtragalus	$1\frac{1}{2}$		

SCHO-

SCHOLION 2.

259. *Stylobatas minores, quos diximus, ſequens tabula repræſentat.*

	Nomina membrorum	Altitudo		Ecph.
	Stylobata Tuſcanus			
Baſis	Quadra	1 Mod.	4	1. 14½
	Regula		1	1. 13½
	Cymat. Doric.		5	1. 11
	Truncus	2 Mod.		1. 10
Coronis	Cymat. Doric.		5	1. 11
	Regula		1	1. 13½
	Corona cum		8	1. 14½
	Apophyge		3	Rad. 4⅛
	Supercilium		3	15½
	Stylobata Doricus			
Baſis	Quadra	1.	4	1. 15½
	Regula		1	1. 14½
	Cymat. Lesbium		5	(1. 13½ (1. 11
	Truncus	2.	0	1. 10
Coronis	Cymat. Lesbium		5	(1. 11 (1. 13½
	Regula		1	1. 14½
	Corona		8	1. 16
	Cymat. Doric.		4	1. 17
	Supercilium		2	1. 19
	Stylobata Jonicus			
Baſis	Quadra	1.	4	1. 15½
	Regula		1	1. 14½
	Cymat. Lesbium		5	(1. 13½ (1. 11
	Truncus	2.	0	1. 10
Coronis	Cymat. Lesbium		5	(1. 11 (1. 13½
	Regula		1	1. 14½
	Corona		8	1. 16
	Cymat. Lesbium		4	(1. 16½ (1. 18½
	Regula		2	1. 19
	Stylobata Romanus			
Baſis	Quadra	1.	4	1. 15½
	Regula		1	1. 14½
	Cymat. Lesbium		5	(1. 13½ (1. 11
	Truncus	2.	0	1. 10
Coronis	Cymat. Lesbium		5	(1. 11 (1. 13½
	Regula		1	1. 14
	Corona		7½	1. 16
	Aſtragalus		1½	(1. 16½ (1. 18½
	Cymat. Lesb.		3	
	Supercilium		2	1. 19
	Stylobata Corinthius			
Baſis	Quadra	1.	4	1. 15½
	Regula		1	1. 14½
	Cymat. Lesbium		5	(1. 13½ (1. 11
	Truncus	2.	0	1. 10

Cyma-

Coronis	Cymat. Lesbium	5	(1. 11 (1. $13\frac{1}{2}$
	Regula	1	1. $14\frac{1}{2}$
	Corona	6	1. 16
	Aſtragalus	1	
	Cymat. Lesbium	3	(1. $16\frac{1}{2}$ (1. 18
	Cymat. Doricum	2	1. $18\frac{1}{2}$
	Supercilium	2	1. $19\frac{1}{2}$

SCHOLION 3.

260. *Aliter autores alii arcus condunt: ſed noſtri inſtituti non eſt, omnem eorum varietatem explicare. Ne taenm nihil dixiſſe videamur pauca quædam addere lubet.*

SCHOLION 4.

261. *Lubet igitur adhuc apponere Tabulas, e quibus uno conſpectu addiſcitur, quomodo* Vignola *arcus intra columnas diſponat, tum quando ſtylobatis utimur, tum quando eos omittimus.*

Arcus absque Stylobatis	Tuſc.	Dor.	Jon.	Rom.	Cor.
Altitudo Columnæ	14 M.	16 M.	18	20	20
arcus	13	14	17	18	18
Latitudo arcus	$6\frac{1}{2}$	7	$8\frac{1}{2}$	9	9
Altitudo Incumbæ	1	1	1	1	1
Intercolumnium	$9\frac{1}{2}$	10	$11\frac{1}{2}$	12	12

Arcus cum Stylobatis	Tuſc.	Dor.	Jon.	Rom.	Cor.
Altitudo Columnæ cum ſtylob.	$18\frac{2}{3}$	$21\frac{1}{3}$	24	27	27
arcus	$17\frac{1}{2}$	20	22	25	25
Latitudo arcus	$8\frac{3}{4}$	10	11	12	12
Altitudo Incumbæ	1	1	1	1	1
Intercolumnium	$12\frac{3}{4}$	15	15	16	16

Notandum vero Vignolæ *in arcubus non eſſe niſi columnas parietinas, quorum projectura ultra pilas modulum ſuperat ea parte, quæ projecturæ incumbæ æqualis. Nimirum columnæ Tuſcanæ projectura eſt* $1\frac{1}{4}$, *Doricæ* $1\frac{1}{3}$, *Jonicæ itidem* $1\frac{1}{3}$, *quanta etiam Corinthiæ ac Romanæ.*

DEFI-

DEFINITIO 52.

Tab. IX. Fig. 17. 262. *Frontispicium* ACB repræsentat figuram tecti, quam cantherii in fine ejus efformant. *Vitruvius* appellat *Fastigium*.

SCHOLION.

263. *Veteres in ædibus privatis tecta nonnisi plana faciebant; in altum surgentia vero nonnisi in templis ob eorum longitudinem. Unde frontispicia seu fastigia initio non erant nisi templorum ornamentum. Primus* Cæsar *in domo sua fastigium habere cœpit.*

COROLLARIUM 1.

264. Frontispicium adeo triangulare fieri debet: in operibus tamen exiguis, veluti tabernaculis, arcuatum fieri potest, quia istiusmodi opera tecto arcuato instruere licet.

COROLLARIUM 2.

265. Nullibi frontispicium fieri debet, nisi in pluviæ arcendæ speciem factum videatur (§. 134).

COROLLARIUM 3.

266. Frontispicia non debent desuper esse aperta, nec figuris tecto parum convenientibus deformari (§. *cit.*).

COROLLARIUM 4.

267. Duo frontispicia non sibi mutuo imponenda: neque enim eidem ædificio duo imponi possunt tecta.

COROLLARIUM 5.

268. Quoniam nec cantherii, nec asseres contra fastigiorum frontes distribuuntur, mutuli autem cantheriorum (§. 134) & denticuli asserum projecturas designant (§. *cit.*); nec mutulis, nec denticulis locus in frontispicio conceditur.

SCHOLION.

269. *Optime hoc observarunt Architecti Græci*, Vitruvio (c) *teste: alii tamen sine ratione multa admittentes contra hanc regulam impingunt magno numero.* Goldmannus *noster cum Græcis sentit.*

COROLLARIUM 6.

270. Quia tectorum altitudo variat pro diversa tempestatum in diversis climatibus ratione, vi inferius ostendendorum, tum etiam pro diversitate materiæ, ex qua struuntur; altitudo tympani ED pro ratione altitudinis tectorum variari debet.

SCHOLION.

271. Scamozzi (d) *maxime probat altitudinem tympani, si fuerit* $\frac{2}{9}$ *latitudinis totius coronicis seu supercilii ejusdem: qua usi sunt Architecti Romani in Pantheo. Eandem reliquis præfert* Blondellus (e). Serlius *dividit latitudinem coronicis AB bifariam in C & erecta perpendiculari CD ipsi CB æquali ex centro D intervallo BD describit arcum BEA, atque CE pro altitudine tympani assumit.* Tab. IX. Fig. 18. Goldmannus *altitudinem tympani Tuscani facit 5, Dorici, Jonici & Romani 6, Corinthii denique 7 modulorum, nisi* cir-

(c) lib. 4. c. 2. f. m. 65.
(d) lib. 6. c. 12.
(e) Cours d'Architecture part. 2. lib. 7. c. 2. f. 138.

circumſtantiæ ſingulares contrarium ſuaſerint.

PROBLEMA 39.

Tab. IX. Fig. 17. 272. *Frontiſpicium delineare.*

RESOLUTIO.

1. Delineetur coronix (§.176). &
2. Diviſa regula ſub Sima AB bifariam in E, erigatur ibidem perpendicularis EC altitudini frontiſpicii æqualis.
3. Extremitates ſupercilii utrinque cum puncto C connectantur rectis &
4. Intervallo reliquorum coronicis membrorum, faſciis mutulorum & denticulorum exceptis (§. 269) ducantur iisdem parallelæ.

Quodſi frontiſpicium arcuatum deſignare volueris, inveniatur centrum circuli per punctum C & extremitates ſupercilii deſcribendi (§.294 *Geom.*) & ex eo deſcribantur arcus concentrici intervallis, quæ altitudinibus membrorum æquantur, a ſe invicem diſtantes.

SCHOLION 1.

273. *In Coronice ſub frontiſpicio Sima cum Supercilio omittitur, quia ſtillicidium refert, cui ibidem non eſt locus* (§. 134).

SCHOLION 2.

274. *Ut arcuum diſpoſitio juxta* Goldmannum, *quem ſequimur, intelligatur, ad eam neceſſaria ſequenti laterculo comprehenſa exhibemus:*

Abſentibus Stylobatis	Tuſcan.	Doric.	Jonic.	Rom.	Corinth.
Alt. Columnæ	16 M.	16 M.	16 M.	20 M	20 M.
Scamilli	2	2	2	2	2
Arcus	16	16	16	20	20
Latit. Arcus	8	8	8	10	10
Paraſtatæ	1	1	1	1	1
Altit. Paraſt.	12	12	12	15	15
Intercolumnium	12	12	12	14	14

Præſentibus Stylobatis	Tuſcan.	Doric.	Jonic.	Rom.	Corinth.
Alt. Stylobatæ	5	5	5	5	5
Arcus	20	20	20	24	24
Paraſtatæ	1	1	1	1	1
Latit. Arcus	10	10	10	12	12
Alt. Paraſt.	15	15	15	18	18
Intercolumnium	14	14	14	16	16

DEFI-

DEFINITIO 53.

Tab. X. 275. *Acroteria* sunt stylobatæ exigui, in angulis & cacumine frontispiciorum L excitati, ut statuas sustineant. Quæ in angulis constituuntur, dicuntur *Acroteria angularia*; quæ vero cacumina occupant *mediana* appellantur.

COROLLARIUM 1.

276. Quoniam in omni ædificio ubivis firmitatis habenda ratio (§. 18); acroteria angularia columnarum angularium scapo imminere debent.

COROLLARIUM 2.

277. Ex eadem ratione latitudo trunci acroteriorum angulorum æqualis esse debet diametro scapi contracti columnæ.

SCHOLION 1.

278. *Hanc latitudinem principiis architecturæ convenientem præscribunt* Philander *atque* Scamozzi. *Ea autem non satisfacit, nisi eo in casu, quo unica tantummodo statua in quovis angulo collocatur: id quod denuo principiis architecturæ consonum* (§. 16).

COROLLARIUM 3.

279. Quodsi pluribus figuris in acroteria angularia simul locum concedere debent; latitudo trunci usque ad latera frontispicii continuanda, ut nullus ibidem appareat terminus.

SCHOLION 2.

280. *Latitudinis hujus ratio ex principiis firmitatis deduci nequit, sed sola eandem exigit necessitas plurium figurarum simul imponendarum.*

COROLLARIUM 4.

281. Quoniam bases acroteriorum a projectura coronicis trabeationis teguntur, nulla quoque opus habent, adeoque tantummodo trunco & coronide constant (§. 95).

COROLLARIUM 5.

282. Quoniam symmetriæ ratio habenda, quæ in conveniente partium inter se & ad totum ratione consistit (§. 24); altitudo acroteriorum eidem convenienter fit projecturæ trabeationis æqualis (§. 25).

SCHOLION 3.

283. *Regulam hanc præscribit* Scamozzi. *Etenim* Vitruvius (f) *acroteriorum angularium altitudinem altitudini tympani æqualem fieri jubet: quæ regula primo intuitu non modo symmetriæ convenire, verum etiam rationi magis consentanea videtur Scamozziana, cum ratio constituatur inter altitudines in oculum simul incurrentes. Enimvero cum eadem esse nequeat tympani altitudo, si frontispicium pluribus, quam si paucioribus columnis imponitur, ibi nimirum major, hic minor* (§. 271); *trabeatione eadem & columnis iisdem diversa est acroteriorum altitudo: id quod symmetriæ non satis convenire videtur* (§. 24). *Hunc igitur defectum correxit* Scamozzi, *quem omnium religiosissime symetriæ leges observasse constat.*

COROLLARIUM 6.

284. Quoniam coronis acroteriorum e longinquo videtur, quæ vero e longinquo spectantur minora apparent (§. 211 *Optic.*); ex membris

(f) lib. 3. c. 3.

paucis componi debet, ut majora evadant.

COROLLARIVM 7.

285. Quia denique eurythmia studiose observanda (§. 32) medium ab iis, quæ sunt a lateribus, distingui jubet (§. 31); acroterium medianum angularibus paulo altius & latius fieri necesse est, veluti octava parte.

SCHOLION 4.

286. *Ut octava parte altiora fiant, jubet* Vitruvius: *fert tamen symmetria, ut in alia ratione augeatur altitudo mediani* (§. 25).

COROLLARIVM 8.

287. Quoniam in altitudine collocata reclinata videntur (§. 326 *Optic.*); non modo acroteria, sed omnia reliqua, quæ supra capitula columnarum sunt futura, veluti epistylia, zophori, coronæ, tympana, fastigia paululum inclinanda sunt.

SCHOLION 5.

288. *Jubet* Vitruvius *unumquodque inclinari duodecima altitudinis suæ parte. Accuratius idem determinari poterat per principia optica, siquidem tanta præcisione hic esset opus.*

THEOREMA 11.

289. *Si columna super columna erigenda, inferiores robustiores sint, superiores autem debiliores.*

Etenim superiores non ferunt nisi trabeationem ipsis superimpositam; inferiores autem præter trabeationem sibi incumbentem una superiores cum omni onere iisdem incumbente ferunt. Quamobrem cum inferiores multo majori oneri ferendo aptæ esse debeant, quam superiores; hæ quoque robustiores, illæ autem debiliores sint necesse est.

COROLLARIVM 1.

290. Quoniam columnarum genus unum alterum robore vincit, quatenus membra habet pauciora & minora, ac alio ornatu abundat; columnæ eo ordine collocandæ, quo juxta membrorum reliquique ornatus apparatum una alteri præfertur tanquam ornatior.

COROLLARIVM 2.

291. Ordo igitur Doricus collocandus super Tuscano, Jonicus super Dorico, Romanus super Jonico & denique Corinthius super Romano (§. 139 *seqq.*)

SCHOLION 1.

292. *Equidem non desunt architecti, qui ordinem Romanum Corinthio præferunt, illum superiori, hunc inferiori loco constituentes: enimvero cum capitulum Romanum nonnisi octo habeat volutas & duos foliorum ordines; Corinthium vero sedecim volutis ac tribus foliorum ordinibus superbiat* (§. 143. 145), *quin hoc ornatius sit altero dubitari nequit. Quoniam itaque per capitula potissimum distinguuntur diversa columnarum genera; Ordo utique Corinthius supremum omnium occupat locum.*

COROLLARIVM 3.

293. Quodsi necessitas jubeat columnas Corinthias in inferiori loco constitui, super iis erigendæ columnæ etiam ordinis Corinthii esse debent.

SCHO-

SCHOLION 2.

294. *Columna alterius cujuscunque ordinis super columna ejusdem ordinis erigi nequit* (§. 289), *quoniam nimirum datur alia, quam robore vincit & aqua vicissim ornatu vincitur, ipsaque venustas varietatem amat. Enimvero cum Corinthia alium se superiorem non agnoscat, nec aliam nisi sui ordinis columnam supra se fert. Quod si vero quæsiveris, quænam sit illa necessitas, quæ columnas Corinthias in inferiori loco constitui jubet; haud difficilis est responsio. Quoniam columnæ ac pilæ præcipuum esse debent sacrarum ædium ornamentum, in quarum etiam gratiam a Græcis ordines architectonici inventi; si decus columnas vel pilas exteriores exigit Ordinis Romani, & interior ædis structura duplicem columnarum ordinem, cum nonnisi Corinthius supersit, interior antem templi structura exteriore ornatior esse debeat, in imo columnas vel pilas Corinthias constitui necesse est; similem casum admittunt altaria summa, siquidem interioris templi structuræ atque decoris habueris rationem.*

SCHOLION 3.

295. *Columnarum omnium ordinum simul in eodem ædificio usus non est, nisi in turribus, quarum altitudo postulat omnes sibi mutuo superimponendas. Unde Architecti peritiam loquitur turris columnis seu pilis superba.*

THEOREMA 12.

296. *Columnæ superiores inferioribus ita insistere debent, ut axis superiorum sit axi inferiorum continuus, seu uterque axis in eadem sit recta.*

Quoniam enim columnæ superiores firmiter insistere debent inferioribus (§. 18), neque etiam superiores e conspectu magis removendæ quam inferiores; ut axis superiorum ac inferiorum in eadem sit recta necesse est, si vel maxime pilæ aut columnæ parietinæ.

SCHOLION.

297. *Regula hæc rationi consentanea: id quod nemo in dubium vocaverit. Difficultatem tamen facessit in praxi propter ea, quæ mox sequuntur de contractura scapi columnæ superioris, siquidem regulæ satisfacere volueris, quam præscribit firmitas, ut solidum immineat solido, quemadmodum observatur in plintho, qui trunco stylobatæ imminet, & in fascia ima epistylii ac zophoro, columnæ scapo contracto imminentibus. Unde Architectus Colossei, cujus adhuc rudera conspiciuntur Romæ* (g), *columnas superiores retraxit versus interiora ædificii, ita ut axis superiorum non amplius in directum jaceat axi inferiorum, sed uterque axis tantummodo sit in eodem plano & ad idem planum perpendicularis. Idem imitatus est architectus templi Jesuitarum Ludovico sancto sacri Parisiis* (h). *Quoniam theatrum istud figuram habet rotundam & columnæ parietinæ sunt; vitium non adeo in oculos incurrit, quemadmodum in templo S. Ludovici.*

(g) vid. Ædifices antiques de Rome par Desgodetz f. 206.
(h) Blondell Cours d'Architect. Tom. 3. Lib. 4. c. 1. f. 275.

Quamobrem quod in illo tolerari posse videtur; in hoc minime ferendum.

THEOREMA 13.

298. *Semidiameter columnæ superioris æqualis fieri debet semidiametro scapi contracti columnæ inferioris.*

Etenim columna superior inferiori insistit (§. 296) atque ab eadem sustinetur. Quamobrem cum corpus, quod alteri insistit atque ab eodem sustinetur, latius esse nequeat, siquidem firmiter insistere debet, columnæ autem superiores inferioribus firmiter insistant necesse est (§.85); superioris quoque diameter diametrum scapi contracti inferioris excedere nequit. Quamobrem ne columna superior nimis gracilescat & altitudo superiorum contignationum nimis parva evadat; semidiameter columnæ superioris semidiametro contracti scapi columnæ inferioris æqualis fieri debet.

SCHOLION 1.

299. *Regulam hanc commendat* Scamozzi, *eamque tanquam rationi maxime consentaneam probet* Blondellus (i).

COROLLARIUM 1.

300. Quoniam juxta *Goldmannum* semidiameter scapi contracti est 24 minutorum (§.153), qualium modulus est 30 (§.148); semidiameter columnæ superioris est $\frac{4}{5}$ semidiametri columnæ inferioris.

SCHOLION 2.

301. Goldmannus *tamen exemplo architecturæ sacræ, quam ex structura templi Hierosolymitani discimus, semidiametrum columnæ superioris non facit nisi* $\frac{3}{4}$ *vel* $\frac{2}{3}$ *semidiametri inferioris seu minutorum* $22\frac{1}{2}$ *vel* 20, *non tamen contracturam in alia ratione prorsus improbat* (k).

COROLLARIUM 2.

302. Quodsi ergo per totum ædificium eodem modulo uti volueris, per regulam trium facile inveniuntur altitudines & ecphoræ membrorum columnarum superiorum ex altitudinibus ac ecphoris inferiorum, inferendo nimium ut 5 ad 4 ita altitudo vel ecphora per tabulas superiores (§.160 & *seqq.*) data ad altitudinem vel ecphoram quæsitam.

SCHOLION 3.

303. *Si semidiameter columnæ superioris fiat* $\frac{3}{4}$ *inferioris* (§. 298); *sine operoso calculo inveniuntur scrupula altitudinum & ecphorarum in seriebus superioribus columnarum, qualia habet modulus* 30 *in serie infima. Etenim dimidiæ altitudines & ecphoræ in serie prima columnarum dant altitudines & ecphoras in tertia: quibus si addas ipsarum dimidium, altitudines & ecphoræ in serie secunda prodeunt.*

SCHOLION 4.

304. Serlius *tres proponit regulas, quas prolixe ad examen revocat* Blondel-

(i) Cours d'Architecture Part. 3. Lib. 5. c. 6. f. 312.

(k) Vollständige Anweisung zur Bau-Kunst lib. 2. c. 3. f. 82.

dellus (l). *Aut enim ecphoram plinthi æqualem facit semidiametro scapi contracti; aut semidiametro scapi non contracti, aut, si contractura columnarum inferiorum valde exigua, semidiametrum semidiametro inferiorum. Prima regula rationi maxime conformis, cum sic magis adhuc satis faciat rationi adfirmandum propositionem præsentem in medium adductæ, præsertim si stylobatis utaris: negari tamen haud quaquam potest, nec ipse* Serlius *diffitetur, columnas superiores sic nimis gracilescere. Sane juxta tabulas superiores semidiameter scapi contracti est* 24′ *& projectura plinthi partem tertiam moduli adæquat, immo projectura trunci, eandem tantillo superat. Quamobrem si eadem sit* 24, *semidiameter columnæ superioris non erit nisi* 18′ *seu* $\frac{3}{4}$ *moduli inferioris, cum tamen* Vitruvius *eandem faciat* $\frac{3}{4}$, Palladius, Scamozzi *&* Vignola $\frac{4}{5}$, $\frac{5}{6}$, *immo* $\frac{6}{7}$.

THEOREMA 14.

305. *Si pilæ parietinæ non contrahantur, modulus in superioribus idem est, qui in inferioribus, & stylobatis imponi possunt superiores omnium tutissime.*

Etenim cum rationi maxime consentaneum sit, ut latitudo plinthi, adeoque etiam trunci stylobatæ latitudini pilæ in summo æquetur (§. 304); si nil obstet, quo minus id fiat, latitudinem plinthi atque trunci stylobatæ altitudini pilæ in summo æqualem facere debemus. Quamobrem cum obstaculum nullum prorsus adsit, quod per se patet, ubi pilæ non contrahuntur; modulus in superioribus idem esse tunc debet, qui in inferioribus & pilæ stylobatis imponi possunt omnium tutissime, seu firmitate non invita.

SCHOLION.

306. *Quodsi pilæ inferiores parum contrahantur, tanto majore cum fiducia idem in superioribus retinetur modulus, quod in sublimi posita videantur minora. Unde etiam idem suasit in hoc casu* Serlius.

THEOREMA 15.

307. *Si columnas superiores stylobatis imposueris, consultius videtur, ut semidiametrum columnæ superioris facias* $\frac{3}{4}$ *vel* $\frac{2}{3}$ *inferioris.*

Etenim si eam feceris semidiametro scapi contracti columnæ inferioris æqualem (§. 298); truncus stylobatæ, cui colnmna innititur, utpote tertia fere parte modulum superans, a columna inferiore non fulcitur: quod omnino firmitati non satis consentit (§. 85). Quodsi vero, eandem feceris $\frac{3}{4}$ vel $\frac{2}{3}$ inferioris, adeoque $22\frac{1}{2}$, vel 20 minutorum & contractura fuerit 24; truncus non integra sua projectura excedit scapum contractum, consequenter magis fulcitur, quam si fuerit $\frac{4}{5}$. Quamobrem si columnas superiores stylobatis impo-

(l) loc. cit. c. 4. & seqq. f. 279. & seqq.

imposueris, consultius videtur, ut semidiametrum columnæ superioris facias $\frac{3}{4}$ vel $\frac{2}{3}$ inferioris.

SCHOLION.

308. Vitruvius *columnas superiores stylobatis imponit, atque idem ideo modulum superiorem facit* $\frac{3}{4}$ *inferioris. Idem facit* Goldmannus, *qui eum* $\frac{2}{3}$ *inferioris fieri jubet. Tenendum vero scapum quoque inferiorem minus contrahi posse, quam parte quinta: quo in casu rationi magis consentanea sit regula præsens. Quodsi ergo regula* Scamozzi *uti volueris, si absint stylobatæ; hac vero vel præcedente* (§. 305), *si adfuerint; nihil sane admittes, quod jure reprehendi possit.*

PROBLEMA 40.

309. *Examinare modulum superiorem, an mutulorum, denticulorum & triglyphorum dispositio eundem ferat &, si opus sit, eundem emendare.*

RESOLVTIO.

Quoniam mutulorum & denticulorum dispositio requirit juxta *Goldmannum*, ut intercolumnium metiatur modulus (§. 228. 230), & quidem triglyphi, ut metiatur in data ratione (§. 231); axibus autem columnarum superiorum eodem intervallo distantibus, quo distant inferiores (§. 296) idem utrobique intercolumnium juxta modulum inferiorem (§. 223); intercolumnium inferius in minuta redactum dividatur per modulum superiorem in minuta moduli inferioris itidem redactum. Quodsi enim eundem metiatur, mutulorum & denticulorum dispositioni convenit; quodsi metiatur in data ratione, satisfacit triglyphorum dispositioni. Si vero fractio relinquatur, intercolumnium inferius dividatur in tot partes æquales, quot unitates habet quotus, vel idem unitate auctus: erit earum una modulus superior correctus.

E. gr. sit intercolumnium 8 modulorum seu 240 minutorum. Quoniam hic numerus dividi potest per $\frac{4}{5}$ moduli seu 24 minuta; modulus superior $\frac{4}{5}$ superioris fieri potest, si mutulorum & denticulorum tantummodo habenda est ratio. Quoniam vero idem intercolumnium per $\frac{3}{4}$ divisum producit $10\frac{2}{3}$; quotus indicat, modulum superiorem non exacte fieri posse $\frac{3}{4}$ inferioris. Totum adeo intercolumnium dividitur in 11 partes æquales, eritque earum una modulus quæsitus.

SCHOLION.

310. *Id adhuc annotare consultum ducimus, antequam tractationi præsenti colophonem imponamus, in ædificiis modulum nunquam excedere debere magnitudinem quatuor pedum, nec deficere a magnitudine unius, si* Goldmannum *audimus, qui exemplum architecti templi Hierosolymitani sequitur.*

Sectio II.

Sectio II.

De

REGULIS SPECIALIBUS ARCHITECTURÆ CIVILIS.

CAPUT I.

De

FUNDAMENTIS ÆDIFICIORUM.

DEFINITIO I.

311. *Fundamentum* est infima pars ædificii, cui omnis reliqua moles superstruitur. *Vitruvius* (a) tamen inter fundamentum & substructionem distinguit. Nimirum *fundamentum* ipsi est fossa, in qua struitur: *substructio* ipsa structura, quæ fit in ista fossa.

SCHOLION.

312. *Inde est, quod fundamentum jubeat fodi, & structuris impleri.*

COROLLARIUM I.

313. Ne igitur solum moli superstructæ cedat, ipsumque ædificium rimas agat, totumque corruat; fundamentum firmum fieri aut phrasi Vitruviana solidissimis structuris impleri debet (§. 18), nisi solum fuerit natura satis solidum, veluti si petræ inædificandum.

COROLLARIUM 2.

314. Quia fundamentum aut, si mavis substructio moli superstruendæ resistere debet (§. 311); ipsius ponderi proportionanda est ejus magnitudo.

SCHOLION.

315. *Equidem communiter crassities fundamenti proportionatur crassitiei muri insistentis; hoc modo autem sæpius Architectum inanes sumtus profundere jam agnovit* Perrault (b), *cum pondus muri non modo a crassitie, verum etiam a materiæ gravitate, a tecti pondere & arcubus insistentibus aliisque geminis pendeat.*

COROLLARIUM 3.

316. Fundamento antiquo ædificium novum haud quaquam superstruendum, nisi constiterit, utrum sit satis firmum, nec ne.

(a) lib. I. c. 5. lib. 3. c. 3. lib. 5. c. 12. & lib. 5. c. 3.
(b) in notis ad Vitruv. lib. I. c. 5. n. 2. f. 19. 20.

COROLLARIUM 4.

317. Cumque ſoli conditio non eadem prorſus eodem ſemper in loco; antequam fundamentum paretur, omni cum cura exploranda.

PROBLEMA 1.

318. *Inquirere utrum fundamentum antiquum ædificio novo ferendo par ſit futurum, nec ne.*

RESOLUTIO.

Ope regularum ſtereometricarum inveſtigetur pondus tam ædificii antiqui, quam novi: quodſi utrumque idem fuerit, aut certe pondus novi non nimis excedat pondus antiqui, nullum eſſe dubium, quin fundamentum ſit ſatis firmum, per ſe patet.

Aliter.

1. Inquiratur in profunditatem, latitudinem cæteraſque conditiones fundamenti antiqui.
2. Per regulas ſtereometriæ æſtimetur pondus ædificii ſuperſtruendi.

Quodſi enim conſtiterit, quale fundamentum parari debeat, ut eidem ferendo par ſit; nec amplius latebit, utrum antiquum firmitatem decentem habeat, nec ne.

SCHOLION.

319. *Deſiderantur regulæ geometricæ determinandi conditionem fundamenti ex pondere ædificii ſuperſtruendi dato: ſufficit adeo, ſi pondus ædificii futuri atque conditio fundamenti conferatur cum pondere ædificii cujusdam alterius atque conditione fundamenti ipſius. Magis itaque experientiam, quam rationem hic ſequimur. Quamobrem curandum, ne quid facias illa inſcia ac invita.*

PROBLEMA 2.

320. *Conditionem ſoli explorare.*

RESOLUTIO.

Fodiendum eſt ſolum &, ſi ſolidum reperiatur, etiam in ſolido ulterius fodiendum, ut appareat, an etiam ſubſequens ſit æque firmum. Vel pertica in cuſpidem deſinens paſſim vi adigatur, noteturque intervallum, ad quod in terram penetrat a ſingulis ictibus.

SCHOLION.

321. *Nulla igitur certa regula præſcribi poteſt, ad quam profunditatem fodiendum in ſolo, cum fodiendum ſit in ſolidum, ſeu donec ſolidum inveniatur, ſi fieri poteſt. Architectus enim hic pendet non a ſuo, ſed naturæ arbitrio.*

PROBLEMA 3.

322. *Fundamentum ponere in loco congeſtitio & paluſtri.*

RESOLUTIO.

1. Sublicæ machinis adigantur pali robuſtei vel oleaginei uſtu-

ustulati in loco congestitio, sed minime palustri.

2. Locus palustris primum exinaniatur & iisdem machinis pali alnei vel oleaginei ustulati, immo oleo rancido aut resina liquefacta illiti, adigantur.

3. In utroque autem casu tanto confertiores figantur opus est, quo majus fuerit pondus ædificii superstruendi, ita ut sub turri & pilis pontis se mutuo contingant, etsi in istis sint longiores, in his breviores.

4. Intervalla palorum carbonibus, silicibus, arena, pilis &c. expleantur.

SCHOLION 1.

323. *In loco congestitio longitudinem palorum 6 vel 7 pedum, crassitiem digitorum 10; in palustri vero illam pedum 10 vel 12, hanc digitorum 10 vel 12 fieri jubet* Bœcklerus (c). *Longitudinem palorum 3, 4, 8, immo 24 pedibus, crassitiem vero 6, 8, immo 18 digitis definit* Hartmannus (d).

SCHOLION 2.

324. *Pali circumdentur annulo ferreo, ne ictu mallei findantur. Annulus vero iterum removeatur, ubi in terram adacti fuerint, cum jam cessset eorum usus, nec sumtus inanes fieri debeant.*

SCHOLION 3.

325. *In solo sabuloso pali in cuspidem ferream desinant, ut facilius defigantur.*

SCHOLION 4.

326. *Malleus, cujus ictu configuntur pali, non nimii esse debet ponderis, ne findantur, præsertim si annulo ferreo non instruantur* (§. 324).

COROLLARIUM.

327. Ut terra arcte ambiat palos confixos, post annuum demum spatium substructio fiat.

PROBLEMA 4.

328. *Craticulam ad firmitatem fundamenti parare.*

RESOLUTIO.

1. Pali ad distantiam 7 pedum juxta longitudiuem fundamenti sublicæ machinis adigantur, capitibus prominentibus.

2. Capita palorum B attenuentur, Tab. XII.
ut intra crenas trabium longiorum AA immitti possint. Fig. 19.

3. Trabes AA decussatim compaginentur cum aliis transversis minoribus C, & clavis ligneis firmentur.

4. Trabes transversæ C ulterius coagmententur ope trabis EE extremis AA parallelæ.

5. In areis quadratis G defigantur pali ut supra (§. 322).

SCHOLION 1.

329. *In terræ motibus hac ratione partium dissociatio impeditur. Usum quo-*

(c) in Not. ad Pallad. c. 8. lib. 1.
(d) in Archit. Civili f. 34.

quoque habet insignem craticula, si ad fluvium ædificaveris, vel si infra fundamentum fuerint fontes.

SCHOLION 2.

330. *Trabium crassities in loco sicco trium vel quatuor; in aquoso & palustri* 6, 7, *immo* 8 *digitorum esse debet.*

SCHOLION 3.

331. *Quoniam in argilla & luto pali minus commode desiguntur; solæ trabes decussatim compaginari possunt.*

THEOREMA 1.

Tab. III. Fig. 19. 332. *Structuræ fundamenti basis inferior CD latior esse debet superiori AB.*

Quo enim basis latior est, eo firmius ædificium consistit (§.223 *Mechan.*). Accedit, quod pondus, quod alias premeret spatium EF, si quidem basis inferior structuræ esset superiori AB æqualis, tunc diffundatur per amplius CD, adeoque perinde sit, ac si ædificii pondus minus existeret: immo quod superficies obliqua terræ frigore vel humore intumescenti melius resistat, quam perpendicularis.

SCHOLION.

333. *Ratio ipsius AB ad CD ex conditione soli, in quo fundamentum paratur, & pondere ædificii superstruendi definienda* (§.314. 315). Scamozzi *minorem non admittit nisi* 4 : 5, *nec majorem quam* 6 : 7, *exceptis turribus, ubi fieri jubet AB : CD = 1 : 3.* Palladius *commendat rationem subduplam, quam* Vitruvius *sub columnis &* Goldmannus *in angulis ædium requirit. In genere* Goldmannus *jubet fieri CE ad summum* $\frac{1}{6}$ *AE, minimum* $\frac{1}{12}$ *AE sive altitudinis substructionis. Per se autem patet crassitiem superiorem AB æqualem esse crassitiei parietum supra terra extruendorum, vel si, columnæ adfuerint, tantam, quantam parietes cum columnis & pilis earundemque stylobatis requirunt.* Philibertus de Lorme *subsesquialteram laudat.*

PROBLEMA 5.

334. *Fundamentum structura implere.*

RESOLUTIO.

1. Fiat ex crustis lapideis stratum & ei superfundatur mortarium.
2. Hinc murus ex lateribus in fornace excoctis, quas testas vocat *Vitruvius*, atque saxis ope mortarii coagmentandis substruatur.

Aliter.

Quodsi saxa majora defuerint; *Bœcklerus* (e) substructionem in fundamentis majoribus ita fieri jubet.

1. Præparetur massa ex arena fluviatili, saxo non majore, quam quod manum implere possit, atque calce recente.
2. Ea impleatur fundamentum ad

(e) in Not. ad Palladii lib. 1. c. 7. f. 21.

ad pedis dimidii altitudinem & pala exæquetur.

3. Injiciantur ſaxa quotcunque quantæcunque molis, ita tamen ut neutrum alterum contingat.

4. Addatur maſſæ antea præparatæ quantitas nova, exæquanda ut ante.

5. Atque hæc ita alternentur, donec omne fundamentum fuerit adimpletum.

COROLLARIUM.

335. Quoniam fundamentum exſiccari debet, antequam murus eidem imponatur; vere ſubſtructio fiat, ut per æſtatem exſiccetur.

SCHOLION 1.

336. *Si murus fundamentalis arcubus diſtinguitur ſub aperturis, ne ſumtus præter neceſſitatem multiplicentur; per ea, quæ inferius de fornicibus traduntur, ſpiſſior fiat neceſſe eſt.*

SCHOLION 2.

337. *Mortarium optimum judicat* Hartmannus (f), *quod ex calce nondum reſtincta præparatur, ut arena calenti admiſceatur.*

SCHOLION 3.

338. *Quodſi ſubſtructio ex cæmentis fieri jubet neceſſitas, major eſſe debet craſſitudo, quam ſi ſaxa ſolidiſſima & teſtas in hunc uſum adhibeas: id quod etiam obſervandum ſi hypogea concamerationesque inſtituantur, ſeu ædificia ſubterranea arcuato opere extruantur, qualia ſunt e. gr. cellæ vinariæ.*

PROBLEMA 6.

339. *Fundamentum in loco aquoſo parare.*

RESOLUTIO.

1. Sublicæ machinis adigantur pali AB fiſſuris inſtructi, intra quas latera contiguorum attenuata recipiantur in duplici ordine, ita ut interiores ſint exterioribus contiguæ, & ſe invicem tantummodo contingant, figuram communem quadrangularem retinentes. Tab. XII. Fig. 21.

2. Ex ſpatio palis circumſepto aqua exhauriatur (§. 110 & ſeqq. *Hydr.*)

3. Reliqua fiant ut ſupra (§. 334).

Aliter.

1. Quodſi ſpatium palis obſepiendum fuerit majus, pali pauciores crenis utrinque inſtructis in diſtantia aliquot pedum defigantur, intervallo quodam inter duplicem eorum ordinem relicto.

2. Intra crenas tabulæ ligneæ adigantur.

3. Intervallum intermedium arena vel argilla navibus advecta impleatur.

4. Reliqua fiant ut ante (§. 334).

(f) in Archit. Civil. f. 35.

SCHOLION.

340. *Modus prior est omnium præstantissimus, sed nimios requirit sumtus, adeoque ejus usus est, ubi pali in usum futurum asservantur, quod sæpius iisdem sit opus. Modum posteriorem elegante schemate illustrat* Perrault (g), *cum eundem commendet* Vitruvius. *Prætermittimus modos alios.*

CAPVT II.

De MVRIS EORVMQVE TECTORIO.

THEOREMA 2.

341. *Muri ædificiorum ad perpendiculum exstruendi.*

Si enim ad horizontem inclinarentur; minus firmiter consisterent (§. 223 *Mechan.*); si vero reclinarentur, pulvis facile adhærens accedente humore immundos redderet. Debent itaque ad perpendiculum exstrui.

THEOREMA 3.

342. *In singulis contignationibus ædium muri contrahi debent.*

Inferiores enim majus pondus sustinent superioribus, adeoque spissiores sint necesse est.

SCHOLION 1.

343. *Illa gradatim facta contractura murorum ponderi singularum contignationum & tecti, quod in suprema contignatione muro incumbit, per fundamentum æqualiter distribuendo inservit.*

SCHOLION 2.

344. *Ut tecti oneri ferendo par sit murus, in summo bipedalem fieri jubent* Vitruvius, *ipsumque secuti Architecti alii: in contignatione summa spissitudo esse debet* $2\frac{1}{2}$, *in ea, quæ sequitur 3 pedum & ita porro. Hæc quidem ita se habent in muris ex lateribus constructis; sed qui ex cæmentis struuntur, eorum major esse debet crassitudo.*

SCHOLION 3.

345. *Aliter muri contrahuntur, si columnis vel pilis exornantur: prout ex superioribus facile colligitur* (§. 329).

PROBLEMA 7.

346. *Muros exstruere.*

RESOLVTIO.

Communiter fiunt 1. vel ex saxis quadratis regularibus, vel 2. ex lateribus alternis juncturis me-

(g) in Vitruvii versione Gallica loc. cit.

mediante mortario coagmentatis: vel 3. ex cæmentis mediocribus mortario largiori alligandis, interpositis hinc inde majoris firmitatis gratia lateribus.

Potest etiam 4. utraque muri frons ex lapidibus vel lateribus more consueto excitari, spatiumque intermedium trium vel quatuor pedum cæmentis atque mortario expleri. Firmitatis gratia lateres more ordinario coagmentantur in triplici serie, quando altitudo structuræ trium evaserit pedum.

Huic murorum generi agnati sunt muri fusiles. Construitur nempe 5. alveus ex binis asserum seriebus atque mortario & lapidibus mediocribus expletur. Ubi murus exsiccatus fuerit, asseres denuo removentur.

SCHOLION 1.

347. *Tertium murorum genus commendant mœnia Augustæ Taurinorum; quartum vero Pantheon Romæ.*

SCHOLION 2.

348. *Varia murorum genera apud Græcos olim usitata describit* Vitruvius *sub* structurarum *nomine* (h); *sed adeo obscure, ut in eo interpretando non conveniant interpretes. Nobis sufficit descripsisse murorum genera partim inter nos usitata, partim longo ac diuturno usu comprobata. Ne tamen videamur defuisse illis, qui ad lectionem* Vitruvii *præparari gestiunt; definitiones sequentes addere lubet.*

DEFINITIO 2.

349. *Vitruvius* sex recenset structurarum genera, reticulatum, incertum seu, ut *Perraltius* legit, insertum, Græcum, isodomum, pseudisodomum & revinctum. *Reticulatum* dicitur, in quo anguli murorum struuntur ex lateribus eo modo, quem paulo ante descripsimus in problemate præcedente n. 2 (§. 346), murus autem intermedius constat e lateribus anteriore facie perfecte quadratis, sed ita positis, ut diagonalis una sit verticalis, altera vero horizontalis.

SCHOLION 1.

350. *Hoc murorum genere delectabantur Romani, quod sit ceteris venustius: unde facile patet, quod tectorio non fuerit vestitum. Enimvero cum ipse* Vitruvius *non diffeteatur, quod sit ad ruinas faciendas paratum, utpote in omnes partes dissoluta habens cubicula & coagmenta; rectius cum architectis Græcis judicaveris, venustum non videri, quod ne firmitatis quidem habeat speciem. Non placet, nisi imperitis. Nobis igitur venustum censeri* (§. 21), *nedum probari potest* (§. 18).

SCHO-

(h) lib. 2. c. 14.

SCHOLION 2.

351. *Reticulatus murus ſtrui etiam poteſt ex lapidibus cæſis, quemadmodum fecere Romani, quibus eorum copia ſuppetebat.*

DEFINITIO 3.

352. *Incertum* aut, ſi mavis, *inſertum* vocatur, in quo totus murus conſtruitur eo modo ex lateribus, vel lapidibus cæſis, quo in reticulato angulos ejus ſtrui debere diximus (§. 349).

SCHOLION.

353. *Hoc igitur muri genus convenit cum eo, quod inter nos uſitatum, & quod antiquiſſimum omnium ſit, vel inde intelligitur, quod* Vitruvius *idem etiam vocet* antiquum. *Commendat autem ſe firmitate ſua, quemadmodum ipſe* Vitruvius *agnoſcit, conſequenter & reticulato ſpecioſius judicari debet, diſſentiente licet* Vitruvio (§. 21). *Reticulato igitur omni modo præferendum* (§. 18. 21).

DEFINITIO 4.

354. *Græcum* ab incerto nonniſi in eo differt, quod bini lapides ad regulam cæſi juxta poſiti & una tantum fronte conſpicui ligentur, intus quoque longioribus totam muri craſſitudinem adæquantibus & fronte gemina ex utraque muri parte prominentibus.

SCHOLION.

355. *Nimirum duos inter lapides ſecundum longitudinem juxta poſitos ponitur intermedius, qui ſecundum craſſitudinem totius muri excurrit. Atque adeo apparet, eſſe hoc muri genus Græcis proprium ſpeciem quandam incerti.*

DEFINITIO 5.

356. *Iſodomum* vocatur, in quo lapides quam proxime ejusdem ſunt altitudinis, in ceteris cum incerto conveniente.

DEFINITIO 6.

357. *Pſeudiſodomum* appellatur, in quo lapides non ſunt ejusdem altitudinis, in ceteris itidem cum incerto conveniente.

SCHOLION.

358. *Non minus in iſodomo, quam pſeudiſodomo ſaxa diverſæ eſſe poſſunt intra murum longitudinis.*

DEFINITIO 7.

359. *Revinctum* denique, Græcis ἔμπλεκτον dicitur, in quo frontes tantummodo poliuntur, ſeu lapidum ad normam cæſorum ligatura conſtant, quemadmodum in incerto; reliqua veri ita ut ſunt nata cum materia collocata alternis alligantur coagmentis.

SCHOLION.

360. *Convenit hoc murorum genus cum eo, quod in problemate præcedente* n. 4. *deſcripſimus.*

PROBLEMA 8.

361. *Mortarium præparare.*

RE-

RESOLUTIO.

Tres partes arenæ foſſiciæ & una calcis, ſeu duæ partes arenæ fluviaticæ & una calcis extinctæ confundantur & materia maxima vi pinſetur.

Hac ratione mortarium admodum firmum obtineri *Vitruvius* autor eſt (i).

SCHOLION.

362. *Firmitatem mortarii hoc modo præparati loquitur experientia, multumque inprimis peccatur, ſi non ſatis pinſatur.*

PROBLEMA 9.

363. *Muros tectorio veſtire.*

RESOLUTIO.

1. Cum muri probe fuerint exſiccati, tectorium ex calce & arena præparatum per diverſa coria inducatur, ne rimas agat & mox a conjunctione muri ſeparetur. Calx autem diu eſt maceranda & vectibus ligneis arena permixta pinſanda, nec coria nimis tenuia fieri debent, ſi quidem & firmitatem, & ſplendorem, & ad vetuſtatem permanentem virtutem habere debent (k).
2. Tectorii coria tria ex opere arenato confecta ubi fuerint exſiccata, ſucceſſive inducantur alia tria tenuiora ex calce & arena ſubtiliori, vel etiam ex calce atque marmore in pulverem contuſo, vel denique ex gypſo.

SCHOLION 1.

364. *Cum paries cratitius tectorio veſtiendus; totus luto inquinetur & lignis transverſariis figantur cannæ perpetuæ, moxque iterum luto inducto, arrectariis, ac inde demum tectorium inducatur: ita nimirum erit perpetuum nec rimam ullam aget* (l).

SCHOLION 2.

365. *Si in tectoriis pingere volueris: colores inducendi ſunt in udo, non in ſicco, ut ſint perpetui & ſpecioſi: ubi autem ſemel exſiccata fuerit pictura, nihil amplius in ea corrigendum, ne maculam contrahat.*

DEFINITIO 8.

366. *Opus ruſticum* dicitur, ſi muri exterior ſuperficies tectorii loco ſaxis veſtitur quoad juncturas exacte dedolatis, ſed quoad frontem aſperis etſi ad regulam cæſis: quamvis etiam frons dedolari ſeu poliri poſſit.

COROLLARIUM.

367. Convenit adeo hoc opus ædificiis, quæ injuriis tempeſtatum valde exponuntur.

(i) lib. 2. c. 5. & lib. 7. c. 3.
(k) Vitruvius lib. 7. c. 2. & 3.
(l) idem loc. cit. f. 133. & ſeq.

SCHOLION 1.

368. *Hinc utiliter adhibetur in portis urbium, in infima contignatione ædium nobilium rure exſtructarum &c.*

SCHOLION 2.

369. *In ædificiorum quoque urbanorum contignatione infima ex calce & arena imitari ſolent opus ruſticum, colore obſcuriore inducto, ut ſaxeam molem mentiatur.*

PROBLEMA 10.

370. *Muros ſpiſſiores & altiores anchoris firmare.*

RESOLUTIO.

Si muri fuerint ſpiſſiores, in craſſitudine virgæ ferreæ, quarum craſſitudo 2, 3 vel plurium digitorum, per totam muri longitudinem inſtruantur. In utroque earum extremo fit annulus ferreus, per quem clavi trajiciantur, ut utræque muri frontes inter ſe colligentur. *Vitruvius*(m) taleas ſive trabes oleagineas uſtulatas commendat, quarum extrema ad utramque muri frontem pertingunt.

Si muri fuerint altiores, virgæ ferreæ annulo tantummodo in fronte exteriore inſtruuntur, per quem trajicitur clavus ſatis firmus, alterum extremum in laminam deſinit foraminibus pertuſam, ut mediantibus clavis trabibus muro incumbentibus affigi queant. Ita enim impeditur, ne murus a perpendiculo recedat ruinam ædibus minatura.

SCOHLION.

371. *Taleæ oleagineæ reſpondent ſaxis totam muri craſſitudinem adæquantibus in opere Græcorum* (§.354). *In earum vero locum ſuccedunt virgæ ferreæ, quæ anchorarum ferunt nomen.* Cæſare *autore Galli antiqui trabibus perpetuis utebantur in mœniis, ita ut eandem cum ſaxis ad regulam cæſis haberent altitudinem & latitudinem, ſed longitudinem craſſitudini muri æqualem. Binis enim ſaxorum ſeriebus interjacebant trabes iſtiusmodi in eodem ſtrato, ſed in diverſis ſtratis ſaxa trabibus, trabes ſaxis reſpondebant.*

(m) lib. 1. c. 5.

CAPUT III.
De JANUIS ATQUE FENESTRIS.

DEFINITIO 9.

372. *Janua* est apertura muri, per quem vel in ædes, vel in conclavia ædium patet aditus.

COROLLARIUM 1.

373. Ut adeo justæ staturæ homo erecto corporis habitu transire possit; altitudo non minor esse debet, quam sex pedum.

COROLLARIUM 2.

374. Et quoniam latitudo corporis humani brachiis in ansam extensis ad altitudinem subduplam fere rationem habet; ratio latitudinis januæ ad altitudinem ejus subdupla fieri debet (§. 30).

COROLLARIUM 3.

375. Quia partium ad totum conveniens ratio esse debet (§. 24. 25); altitudines januarum in ædificiis majoribus majores fieri debent, quam in minoribus.

SCHOLION 1.

376. *Minima altitudo januæ cum sit 6 pedum, si fiat ut altitudo minima conclavis ad 6 pedes, ita altitudo conclavium majorum ad altitudinem januarum ipsis convenientium: dimensiones januarum facile definiuntur. Illud vero per se patet; januam, per quam accessus ad ædificium patet, majorem fieri debere.*

SCHOLION 2.

377. *Dimensiones nonnulli has tradunt: in ædificiis minoribus latitudo januæ 4 vel $4\frac{1}{2}$, in mediocribus 5 vel 6, in majoribus 7 vel 8; in conclavibus primorum 3, $3\frac{1}{2}$, $3\frac{3}{4}$ vel 4; secundorum 4 vel $4\frac{1}{2}$, tertiorum 5 vel 6 in templis 5 vel 8; in portis 9, 10 vel 12 pedum: unde altitudo facile definitur (§. 374), nisi quod in portis urbium fieri debeat $\frac{4}{5}$ latitudinis, in portis ædium $13\frac{1}{2}$ pedum, ne in nimiam excrescat.*

COROLLARIUM 4.

378. Commodioris transitus gratia figura januarum fit parallelogrammum rectangulum, nisi latitudo major (qualis est portarum) limen arcuatum requirat (§. 18).

SCHOLION.

379. *In portis urbium arcus fit semicircularis; in portis autem ædium altitudo 16 digitorum arcui sufficit.*

COROLLARIUM 5.

380. Ne pedem facile quis offendat, aut limen prorsus absit, aut altitudinem digiti unius non superet (§. 19).

DEFINITIO 10.

381. *Fenestra* est apertura, per

quam lumen intra ædificium immittitur.

COROLLARIUM 1.

382. Ea igitur ratione construendæ sunt fenestræ, ut tanta luminis copia per eas illabatur, quanta negotiis in uno quoque conclavi peragendis sufficit (§. 19).

COROLLARIUM 2.

383. Quare cum nec singulis diebus anni, nec singulis horis ejusdem diei eadem sit cœli claritas, nimia vero luminis claritas sipariis facile arceatur; ea ratione construendæ sunt, ut maxima luminis quantitas per eas in conclavia illabatur.

COROLLARIUM 3.

384. Ut adeo lumen per totum conclave diffundi possit, superficies interiores murorum lateralium ad planum fenestrarum debent esse inclinatæ, ita ut cum lumine earum efficiant angulos obtusos.

COROLLARIUM 4.

385. Orbes etiam fenestrarum vitrei non solum claritate præstare debent, sed etiam majores seligendi, ne plumbum nimium luminis arceat (§. 379).

COROLLARIUM 5.

386. Similiter cruces ligneæ fenestrarum teneriores & prismata, quibus orbes vitrei continentur, intra conclavia declivia fieri debent (§. *cit.*).

THEOREMA 4.

387. *Fenestræ altitudo major esse debet latitudine.*

Cum enim lumen desuper delabatur, majorem ejus quantitatem admittet fenestra altior, quam altera latior eidem æqualis. Præterea altiores a laqueari minori intervallo absunt & hinc lumen per laquear totum diffunditur. Denique fenestræ minus latæ firmiores sunt latioribus, quoniam minorem muri molem sustentant. Altitudo itaque latitudinem excedere debet (§. 18. 383).

SCHOLION.

388. *Hinc quæ in casu necessitatis latiores, quam altiores fiunt fenestræ, nostris* Bastard-Fenster, *seu* fenestræ spuriæ *appellantur. Est autem altitudo earum* $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$ *vel* $\frac{4}{5}$ *latitudinis. Figura earum fit vel quadrangularis, vel elliptica, raro eædem fiunt circulares.*

THEOREMA 5.

389. *Si per fenestram spatium cœli puri vel exiguum, vel prorsus nullum videri possit, parietes conclavium pariter atque ædium oppositarum dealbari debent.*

Cum enim in hoc casu negetur lumini directo accessus; nonnisi reflexum in conclave illabetur. Quare cum corpora alba copiosius lumen reflectant aliis obscuris vel coloratis; parietes, unde lumen reflectitur, dealbari debent (§. 383).

CO-

COROLLARIUM.

390. Quodsi per reflexionem non sufficiens luminis quantitas, aut nulla prorsus haberi queat, obstacula pertundantur, & ita lumen immittatur.

SCHOLION 1.

391. *Germani lumen ita immissum* einfallendes Licht *appellare solent. Curandum vero, ut quam maxime directum sit, si haberi potest, cum directum claritate vincat reflexum.*

SCHOLION 2.

392. *Jubet igitur* Vitruvius (n), *ex qua parte lumen sumere oportet, lineam tendi, ab altitudine parietis, qui obstare videtur, ad eum locum, cui lumen immittendum, ut appareat, num ab ea linea in altitudinem prospicienti spatium cœli puri amplum videatur: etenim tum lumen in eo loco erit sine impeditione.*

THEOREMA 6.

393. *Si latitudo fenestrarum non fuerit nimia, figura earum est rectangulum parallelogrammum: in casu opposito desuper arcuati fiunt.*

Cum enim fenestra rectangula majorem luminis quantitatem in conclave intromittat quam arcuata ejusdem altitudinis; rectangula, si possit, fieri debet (§. 383). Si tamen ob nimiam latitudinem firmitas obstet, arcuata struitur (§. 18).

SCHOLION.

394. *Firmitas nimirum, utpote indispensabilis necessitatis* (§. 18), *in collisione cedit utilitati* (§. 7).

THEOREMA 7.

395. *Latitudo fenestrarum non minor esse debet, quam ut commode duos ex iisdem in plateam prospicientes una admittat.*

Postulat hoc commoditatis ratio (§. 7), quam negligendam non esse constat (§. 19).

COROLLARIUM 1.

396. Fenestræ igitur in ædificiis plebis minus latæ fieri debent, quam in ædificiis hominum honoratioris conditionis.

SCHOLION 1.

397. *Non facile probatur latitudo minor quam 3 pedum, nec major, quam pedum sex.*

COROLLARIUM 2.

398. Unde ratio latitudinis ad altitudinem fit vel 1 : 2, vel 2 : 3 (§. 30).

SCHOLION 2.

399. Palladius (o) *in contignatione inferiore addit duplæ latitudini partem sextam;* Blondellus (p) *nunc duodecimam, nunc octavam, immo in casu necessitatis dimidiam.*

(n) lib. 6. c. 9.
(o) lib. 1. c. 25.
(p) Cours d'Archit. part. 4. f. 465.

THEOREMA 8.

Tab. XII. Fig. 21. 400. *Feneſtræ ſuperiores eandem latitudinem habere debent, quam habent inferiores.*

Sit enim feneſtra inferior latior ſuperiore, pars igitur aliqua muri *c a b d* fundamento firmo deſtituitur, quod fieri haud debet (§. 18). Latiores fieri nequeunt ſuperiores, tum quia liberior luminis ad easdem affluxus, tum quia altitudo minor potius, quam æqualis conceditur.

THEOREMA 9.

401. *Si feneſtræ fuerint rectangulæ, murus tamen ſuper iisdem debet fieri arcuatus.*

Poſtulat hoc firmitatis ratio, quia ſuperliminare totam muri incumbentis molem ſuſtentare nequit.

PROBLEMA 10.

402. *Feneſtram & januam exornare.*

RESOLVTIO.

Ornatus ſimpliciſſimus eſt, ſi membra epiſtylii cum lateribus feneſtrarum atque januarum parallela circumducantur. Si ornatiores deſideraveris, addendus eſt Zophorus cum coronice, vel etiam Zophorus cum coronice atque frontiſpicio: immo januæ ædium columnas & pilas parietinas admittunt.

DEFINITIO 11.

403. *Modulus* in ornatu feneſtrarum & januarum, abſentibus columnis, eſt $\frac{1}{6}$ vel $\frac{1}{5}$ latitudinis. Dividitur in 30 minuta.

SCHOLION.

404. *Coronices, quæ ad exornandas feneſtras atque januas adhibentur, differunt nonnihil a coronicibus ordinum, quia locus non adeo amplus iisdem conceditur, quemadmodum ex tabulis ſequentibus apparet.*

Ornatus aperturarum Tuſcanicus

	Nomina membrorum	Altitudo	Projecturæ
Poſt.& ſuperl.	Faſcia prima	10	10
	Faſcia altera	15	15
	Regula	1	1
	Supercilium	4	4
	Zophorus	24	ul.lum. 25
Coronix	Cymat.Doric.	$3\frac{3}{4}$	$\frac{5}{8}$
	Regula	1	$1\frac{7}{8}$
	Faſcia	5	3
	Regula	1	1
	Echinus	$4\frac{1}{2}$	3
	Corona	$6\frac{3}{4}$	$17\frac{1}{2}$
	Regula	1	1
	Faſcia	3	1
	Sima	6	-

Regu-

	Nomina membrorum	Altitudo	Projecturæ
	Regula	1	6
	Supercilium	3	1
	Ornatus Doricus		
Post. & superl.	Fascia prima	10	10
	Fascia altera	15	15
	Cymat. Doricum	3	3
	Supercilium	2	2
	Zophorus	24	ul.lum.25
Coronix	Cymat. Lesbium	$3\frac{3}{4}$	{ $\frac{5}{8}$ / $1\frac{7}{8}$
	Regula	1	1
	Denticuli	5	3
	Regula	1	1
	Echinus	$4\frac{1}{2}$	3
	Corona	$6\frac{3}{4}$	16
	Cymat.Doric.	3	$\frac{3}{4}$
	Regula	1	$1\frac{1}{2}$
	Sima	6	-
	Regula	1	6
	Supercilium	3	1
	Ornatus Jonicus		
Post. & superl.	Fascia prima	9	9
	Astragalus	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
	Fascia altera	$13\frac{1}{2}$	$13\frac{1}{2}$
	Cymat. Lesbium	$3\frac{3}{4}$	$3\frac{3}{4}$
	Supercilium	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{4}$

	Nomina membrorum	Altitudo	Projecturæ
	Zophor. cum	21	24
	Apophyge	2	Rad. $2\frac{1}{2}$
	& Supercilio	1	1
Coronix	Cymat. Lesbium	4	{ 1 / 2
	Regula	1	1
	Denticuli	5	3
	Regula	1	1
	Astragalus	$1\frac{1}{2}$	-
	Echinus	$4\frac{1}{2}$	3
	Corona	$6\frac{3}{4}$	15
	Cymat. Lesbium	3	{ $\frac{1}{2}$ / $1\frac{1}{2}$
	Regula	1	1
	Sima	6	-
	Supercilium	$2\frac{1}{4}$	6
	Ornatus Romanus		
Post. & superl.	Fascia prima	8	8
	Cymat. Lesbium	2	2
	Fascia altera	12	12
	Astragalus	2	2
	Cymat. Lesb.	4	4
	Supercilium	2	2
	Zophorus	$20\frac{1}{2}$	22
Coronix	Astragalus	2	1
	Cymat. Lesbium	4	{ 1 / 2
	Regula	1	1

Torus

Nomina membrorum	Altitudo	Projecturæ
Torus	5	3
Regula	1	1
Aſtragalus	1½	-
Echinus	4½	3
Corona cum	6¾	17¼
Apophyge	½	Rad. ¾
Regula	1	¼
Echinus	3	2
Regula	1	1
Sima	6	-
Supercilium	2¼	6
Ornatus Corinthius		
Faſcia prima	8	8
Cymat. Lesbium	2	2
Faſcia altera	12	12
Aſtragalus	1½	1½
Cymat. Lesbium	3	3
Cymat. Doric.	1½	1½
Supercilium	2	2
Zophor. cum	17½	22
Apophyge	2	Rad. 2½
Supercilio	1	1
& Aſtragalo	2	-
Cymat. Lesbium	4	1 / 2
Regula	1	1
Tænia	5	3

Nomina membrorum	Altitudo	Projecturæ
Regula	1	1
Aſtragalus	1½	-
Echinus	4½	3
Corona	6¾	15¼
Aſtragalus	1½	-
Cymat. Lesbium	3	⅜ / 1½
Regula	1	1
Sima	6	-
Supercilium	2¼	6

SCHOLION 1.

405. *Interdum adhibentur ancones AB, majoris ornatus gratia, tumque coronix evadit latior.* Tab. XII. Fig. 23.

SCHOLION 2.

406. *Superliminaria atque poſtes ornari ſolent verſuris tam ſimplicibus, quam compoſitis: quarum delineationem in ſequentibus problematibus docemus.*

PROBLEMA 11.

407. *Verſuras ſimplices delineare.* Tab. XIII. Fig. 24.

RESOLVTIO.

1. Ducantur duæ rectæ AB & BC ſe invicem ad angulos rectos in B ſecantes.
2. Ex I in E transferatur dimidia feneſtræ vel januæ latitudo, ex D vero in D altitudo integra.

3. Ex

3. Ex D in 1. 2. 3. 4. transferantur ulterius utrinque altitudines singulorum membrorum superliminari convenientium (§. 404) &
4. Ex E in 1. 2. 3. 4, itidemque ex 1 in 5. 6. 7. 8. eædem altitudines seu projecturæ eorundem membrorum (§. 404).
5. Per singula puncta divisionum agantur rectæ ad BC & BD perpendiculares (§. 176): quarum intersectione versuræ simplices prodibunt.

PROBLEMA 13.

Tab. XIII. Fig. 25. 408. *Versuras compositas delineare.*

RESOLUTIO.

Fiant omnia ut in probl. præced. nisi quod etiam ex E versus I transferantur projecturæ membrorum in 1. 2. 3. 4.

SCHOLION.

409. *Equidem* Goldmannus *versuras tam simplices, quam compositas aliter delineat: sed magis nobis arridet figura, quæ a ceteris architectis tribui iisdem solet. Eam igitur retinendam esse duximus.*

THEOREMA 10.

410. *Janua sit in medio ædium & numerus fenestrarum æqualium utrinque æqualis & æqualibus intervallis a postibus ejus atque angulis ædium removeantur. Si numerus utrinque fuerit impar, fenestra media ornatu a ceteris distinguenda, ita tamen ut media versus dextram sit similis mediæ versus sinistram; quod & de ceteris notandum. Denique si numerus fenestrarum fuerit major, e. gr. novem, janua cum duabus fenestris proximis ultra murum reliquum projici quodam exiguo intervallo potest: quod idem subinde ab utroque latere fieri debet in ædibus latioribus.*

Patet horum omnium ratio ex eurythmia (§. 31), cum omni sollicitudine observanda (§. 32).

SCHOLION.

411. *Eadem eurythmia docet, quomodo ornatus fenestrarum eleganter varietur.*

THEOREMA 11.

412. *Si juxta januam primariam fuerint aliæ; primaria major fieri mediumque locum occupare, reliquæ minores ab utroque latere æqualibus intervallis distare debent.*

Ratio denuo est ab eurythmia petenda (§. 30. 31).

THEOREMA 12.

413. *Murus, in quo sunt fenestræ, minorem crassitiem habere debet, quam inter fenestras intermedius.*

Alias enim non commodus est

prospectus & arcus super fenestris inutili pondere gravatur, sumtusque inanes profunduntur. Postulat ergo firmitas & commoditas, ut crassities minor fiat (§. 6. 7), quarum utraque religiose observanda (§. 18. 19).

DEFINITIO 12.

414. Per *Podium* intelligimus structuræ quoddam genus ante fenestram excitatum, ut tubicines inter prandium in eo consistere possint, vel etiam ut inde detur prospectus. Galli *Balcon* vocant. Unde intelligitur, quid sit *Fenestra podio septa*, Gallis, *Fenestre a Balcon* dicta.

COROLLARIVM 1.

415 Fenestra igitur podio septa non convenit nisi palatiis magnatum, atque ædificiis in hortis excitatis.

COROLLARIVM 2.

416. Podium vel solido muro, vel columnis inniti, non facile pensile fieri debet (§. 18)

COROLLARIVM 3.

417. Fenestra podio septa cum aliam similem juxta se non habeat, medium ædificii locum occupare, adeoque super janua exstrui (§. 410) & magis ornari cœteris debet ad instar januæ etiam cum frontispicio, seu fastigio, atque pilis parietinis (§. 31. 402).

COROLLARIVM 4.

418. Ut tubicines tuto in podio consistere queant, podium vel murulo continenti, vel columellis circumdari debet, utroque in casu ornatu a stylobata petito.

SCHOLION.

419. *Solet etiam lorica quædam ex ferramento parari, præsertim si podium pensile, ne nimis graventur trabes ipsum sustentantes.*

CAPVT III.

De

CONCLAVIBVS ÆDIFICIORVM HORVMQVE FIGVRA ET SITV.

THEOREMA 13.

420. *Figura omnium conclavium quadrangularis & rectangula esse debet.*

Ita enim commodior est eorundem usus, cum mensæ, scamna, lectus, cistæ &c. convenientius in iis locentur, quam si figura

figura alia quæcunque admitteretur (§. 19).

COROLLARIUM 1.

421. Quoniam figura parallelogramma rectangula omnium optime in alia minora dividitur; integra area, cui ædificium superstruitur, eandem figuram habere debet.

COROLLARIUM 2.

422. Quamobrem aut quadratum, aut oblongum sit necesse est (§. 98. 100. 336 *Geom.*).

COROLLARIUM 3.

423. Quia in ædibus a vicinia aliarum separatis undiquaque, juxta singula figuræ latera lumen haberi potest; non vero item in ædibus, quæ utrinque alias contiguas habent: figura quadrata convenit ædibus a vicinia aliarum separatis, veluti quæ rure excitantur, oblonga vero, cujus latus majus in fronte ædificii est, in urbe extruendis.

SCHOLION.

424. *Ædes ab aliorum vicinia separatæ veteribus* Insulæ *dicebantur.*

THEOREMA 14.

425. *In cubiculo una minimum sit fenestra; in hypocausto sint minimum duæ, ad summum tres; in œcis minoribus tres, in majoribus quinque.*

Primum per se patet, cum alias lumen non posset admitti in cubiculum (§. 351). Hypocausto conveniunt fenestræ duæ vel tres, quia hac ratione optime secundum regulas eurythmiæ exornari possunt, ubivis cum maxima sollicitudine observandæ (§. 32): quemadmodum experientia docet. Sed œci plures fenestras requirunt, pauciores enim ob nimiam earum distantiam ad loca quædam lumen non transmittunt. Et eurythmia numerum imparem pari præferri jubet, si plures fuerint duabus (§. 31).

COROLLARIUM 1.

426. Quoniam latitudo atque distantia fenestrarum in ædificiis majoribus major est, quam in minoribus; latitudo conclavium in illis major erit, quam in his, etiamsi idem fenestrarum numerus utrobique retineatur.

SCHOLION.

427. *Non igitur metuendum, ne retento in omni ædificio eodem fenestrarum in quovis conclavium genere numero sufficienti amplitudini noceatur, quam majorem esse debere in ædificiis majoribus, minorem in minoribus seu communibus nemo non largitur.*

COROLLARIUM 2.

428. Data latitudine fenestrarum una cum distantia earundem, datur etiam latitudo conclavis, cum eurythmia poscat fenestras a parietibus intergerinis æqualiter utrinque distantes.

COROLLARIVM 3.

429. Cum longitudo conclavium nimia impediat, ne lumen & hiberno tempore calor per tota æqualiter diffundatur; latitudo ad longitudinem non nimis exiguam rationem habere debet. Conveniunt itaque 1:1, 2:3, 3:4, 3:5, 4:5, 4:7, 8:9, & in œcis, 1:3 (§. 25. 30).

COROLLARIVM 4.

430. Dato numero fenestrarum juxta latitudinem ædium, & scopo fundatoris, quot & qualia conclavia in eo haberi possint, facile judicatur.

DEFINITIO 13.

431. *Lorica* vocatur murus inter pavimenitum & lumen fenestræ interjectus.

COROLLARIVM 1.

432. Quoniam e fenestris commodus esse debet prospectus; lorica multo minorem crassitudinem habere debet reliquo muro.

SCHOLION.

433. *Suadet idem firmitatas* (§. 6), *cujus habenda ratio* (§. 18), *ne scilicet gravitas molis aperturis inferioribus incumbentibus præter necessitatem augeatur.*

COROLLARIVM 2.

434. Similiter quia commodus ex fenestra patere debet prospectus; altitudo loricæ non ultra pedes tres mensuram habere seu tribus majore intervallo a pavimento haud distare debet.

THEOREMA 15.

435. *Altitudo conclavium nec nimis magna, nec nimis exigua fieri debet.*

Altitudo enim major officit hieme eorum calefactioni & ob fenestras altiores æstate æstus intolerabilis. Minor aerem non satis purum conservat, quia exhalationes corporum non sufficienter dissipantur: id quod sanitati officit.

COROLLARIVM.

436. Quoniam altitudo conclavis ex altitudinibus fenestræ loricæ & arcus super eadem componitur; altitudo autem loricæ, non ultra 3 pedes mensuram habere debet (§. 434): de ratione altitudinis ad latitudinem ac longitudinem conclavis definienda non multum laborandum est, cum sponte ex illis altitudinibus determinatis resultet.

SCHOLION 1.

437. *Accedit ratio alia, quæ idem suadet, nempe quod eadem altitudo per omnia conclavia ejusdem contignationis sit retinenda.*

SCHOLION 2.

438. *Opera tamen danda est, ut altitudo fenestrarum & januarum ad altitudinem conclavium habeat rationem venustam. Talis est quam* Scamozzi *assignat, pro fenestris quidem* 4:7, *pro januis* 2:3. *Unde altitudines facile determinantur ex datis januarum & fenestrarum altitudinibus* (§. 373. 398).

SCHO-

SCHOLION 3.

439. Blondellus (q) *in ædificiis minimis requirit altitudinem* $8\frac{1}{2}$ *vel* 9 *pedum; in conclavibus quadratis altitudinem latitudini æqualem; si latitudo* 1, *longitudo* $1\frac{1}{4}$; *erit juxta eundem altitudo* $1\frac{1}{8}$; *si latitudo* 1, *longitudo* $1\frac{1}{2}$, *tum altitudo* $1\frac{1}{4}$; *si latitudo* 1, *longitudo* $1\frac{3}{4}$, *tum altitudo* $1\frac{3}{8}$; *si latitudo* 1, *longitudo* 2, *altitudo* $1\frac{1}{2}$.

THEOREMA 16.

440. *Ea conclavia inter se communicare debent, quorum usus est connexus.*

Ratio a commoditate petenda (§. 7), cujus ubivis habenda est ratio (§. 19). E. gr. musæum contiguum sit cubiculo, quia a lucubrationibus cubitum itur.

THEOREMA 17.

441. *Is ædium locus conclavi unicuique convenit, ubi pauciora sunt negotiorum in eo expediendorum impedimenta, plures vero circumstantiæ favorabiles.*

Postulat hoc denuo commoditas (§. 7), quam observare tenetur architectus (§. 19). E. gr. Musæum non debet esse vicinum hypocausto, in quo liberi degunt, quorum strepitus studiis inimicus: fenestræ non pateant in plateam, ubi per integrum diem ingens strepitus; eædem respiciant orientem, quia Sol oriens Musis amicus, nostrisque in oris ventus ab oriente flans siccitate sua favet bibliothecis.

THEOREMA 18.

442. *Ædes singulæ aream subdialem habere debent, inprimis si aliis fuerint contiguæ.*

Nemo non ignorat, multa esse negotia, quæ commode peragi nequeunt nisi in area subdiali, aliasque præterea ejus esse utilitates, quas nec vulgus ignorat. Quamobrem cum ædes omnes utiles fieri debeant (§. 19), consequenter nullus desiderari debeat earundem usus (§. 7); singulæ quoque aream subdialem habeant necesse est.

Quodsi ædes aliis fuerint contiguæ, præsertim si inter binas alias conclusæ; lumen undiquaque allabi nequit. Quamobrem fieri haud quaquam potest, ut intus ubivis sit satis luminosum, cum tamen luminis usus ad omnia negotia sit necessarius, adeoque ejus, quantum datur, captanda commoditas (§. 19); ex area autem subdiali lumen allabi possit: ædes inprimis aliis contin-

(q) Cours d'Archit. part. 3. c. 9. f. 269.

guæ, præſertim inter binas alias concluſæ, aream ſubdialem habere debent.

COROLLARIVM.

443. Quodſi area ſubdialis commoditati luminis captandæ inſervire debet; ſufficiente amplitudine inſtructa ſit neceſſe eſt, præſertim ubi ædes fuerint altiores, ut luminis affluxus ſit impeditus.

SCHOLION.

444. *Arearum ſubdialium, quas vernacula* **einen Hoff** *appellamus, amplitudo diverſa requiritur pro diverſitate ædificiorum, cum pro ea variet earundem uſus. Sed talia experientia facile ſuggerit. Nec difficile eſt ad ea advertere animum, ne contra utilitatem peccetur, modo obſervetur, ædificium ſcopo fundatoris ex aſſe ſatisfacere debere* (§. 1), *quem adeo omni animi ſollicitudine explorare tenetur architectus, antequam ejus ideam eodem concipiat.*

THEOREMA 19.

445. *Frons primaria ædium meridiem reſpicere debet.*

Quoniam enim plagam meridionalem reſpiciens frons ædificii ab hora matutina ſexta usque ad ſextam veſpertinam a Sole illuminari poteſt; non datur alius ædificii ſitus, in quo plus luminis eidem affundi poſſit, quam ſi meridiem directe reſpiciat. Quamobrem cum in hoc ſitu non modo conclavia principalia lumine copioſiore illuſtrentur, quod fieri debere conſtat (§.383); verum etiam frons ædificii cum ornatu ſuo clarior in oculum incurrat: quin frons primaria ædium meridiem reſpicere debeat dubitandum non videtur.

SCHOLION 1.

446. *Equidem æſtate fervente æſtu conclavia meridiem reſpicientia ſunt moleſta; ſed huic alia remedia afferri poſſunt, quæ non ſunt architecti. Neque eſt, quod objicias, impoſſibile eſſe ut omnium ædificiorum frons primaria meridiem reſpiciat; nemo enim non videt, regulam non convenire niſi ædibus primariis, quando libera eſt ſitus electio: neceſſitas enim legem nullam habet.*

SCHOLION 2.

447. *Templorum frons moribus Chriſtianorum reſpicit occidentem, ut intranti ſtatim in oculos incurrat altare, cujus tergum orienti obverſum. Preces enim ad Deum fundentes cum vultum in altare convertant, eundem in orientem pie convertunt, unde ortus eſt Sol juſtitiæ Salvator noſter. Ita nimirum ejus idea & in memoriam facile revocatur, & in eadem conſervatur. Iſtiusmodi rationes, quæ a cultu divino deſumuntur, recte ab architecto attendi conſtat* (§. 1). *Nemo deſideret rationes neceſſarias, quales Geometria exigit, in iis, quorum determinatio a libera hominum voluntate pendet. Hic enim non quæritur de eo, quid fieri neceſſe ſit, ſed quid conveniat.*

PROBLEMA 14.

448. *Impedire, ne loca secreta fœtore sint molesta.*

RESOLVTIO.

1. Locus secretus, in quo excrementa deponenda, tantæ amplitudinis fiat, ne urina facile conspergatur, nec fæces alvi ullibi adhæreant.
2. Inferius liber aëri pateat transitus, aut, si id commode fieri nequeat, intra murum spiracula fiant desuper.

Hoc enim pacto, quantum datur, impedietur, ne loca secreta fœtore sint molesta.

Foetent nimirum loca secreta non modo ob exhalatione, quæ ex sordibus in fundo jacentibus ascendunt; verum etiam ceteras, quæ a ligno urina madefacto, atque fæcibus alvi eidem adhærentibus emittuntur. Quodsi ergo locus secretus sit tantæ amplitudinis, ne urina facile conspergatur, nec fæces alvi ullibi adhæreant; nullus quoque ex hac parte fœtor metuendus. Quodsi ulterius aëri in loco inferiori liber patet transitus, vel ubi hoc commode fieri nequit, locus secretus spiraculis desuper instruitur; exhalationes per aërem dispersæ cum eodem dissipantur. Impeditur itaque, ne loca secreta foeteant, quantum datur.

SCHOLION 1.

449. *Variæ sunt causæ accidentales, experientia facile discernenda, quæ obstant, quo minus voti ex asie campos reddaris: ut adeo difficulter impediri possit, ne unquam fœtor ullus emittatur.*

SCHOLION 2.

450. Goldmannus (r) *foveam fodi jubet, per quam aqua scaturiens vel ex pluvia collecta fluere possit, docetque quomodo per canales latentes in fluvium sit deducenda.*

COROLLARIVM 1.

451. Quoniam itaque difficillime cavetur, ne loca secreta fœtore sint molesta; ab iis ædium partibus, quarum frequentior est usus & quarum usui fœtor vel nocet, vel saltem molestus est, procul removenda.

COROLLARIVM 2.

452. Non igitur singulis cubiculis singula adstruenda.

SCHOLION 3.

453. *Qui hoc faciunt, præsertim in arcibus rure extructis, commoditati consulere volunt: sed major est molestia, quam fœtor creat, ut adeo minus malum majori præferendum.*

SCHOLION 4.

454. *Locorum istorum cum indispensabilis sit necessitas, nisi maxima incommoditate aliunde succurrere velis; ea haud raro, præsertim in insulis,*

(r) lib. 3. c. 2. f. 124.

lis, plurimum negotii facessunt architecto, ut nonnisi summa prudentia & maxima circumspectione ex difficultatibus, quæ objiciuntur, eniti possit. Quamobrem in diathesi statim ad ea animum advertere tenetur architectus, ut appareat, ubinam optime collocari queant. Omnium facillime quæsito satisfit in ædibus, quibus area subdialis relinquitur.

COROLLARIUM 3.

455. Cavendum quoque, ne per alia nonnisi conclavia ad loca secreta puteat aditus (§. 7. 19).

SCHOLION 5.

456. *Quanta enim ex hac servitute emergant incommoda, si promiscue per conclavia certo cuidam usui destinata cuivis ad locum secretum accessum transitus concedendus, nemo non me tacente intelligit.*

CAPUT V.

De PAVIMENTIS LAQUEARIBUS ET FORNICIBUS.

THEOREMA 20.

457. *Pavimentum in hypocaustis & cubiculis sternendum est asseribus abiegnis; in œcis & atriis lapidibus vel lateribus quadratis, aut ruderatio fieri debet.*

Habenda enim est ratio commoditatis (§. 19), adeoque in hypocausto & cubiculo præferuntur asseres saxis atque lateribus, quia hieme minus frigesiunt. In œcis vero & atriis frigus molestum non est, adeoque durabilius antefertur minus durabili. Cæterum asseres abiegni præstant reliquis, quia rigiditatem servant (§. 41).

SCHOLION.

458. *Lateres debent fieri & latiores, & tenuiores iis, ex quibus muri struuntur.*

THEOREMA 21.

459. *Si saxa vel lateres figuram regularem habere debent, aut triangula, aut quadrata, aut hexagona sint necesse est.*

Anguli enim in eodem puncto concurrentes circulum complere, hoc est, quatuor rectis æquales esse debent. Quare cum sex anguli trigoni regula-

ris

ris (§. 243 *Geom.*), quatuor quadrati (§. 98 *Geom.*) & tres hexagoni (§. 345 *Geom.*), quatuor rectis æquales ſint; tres autem pentagoni a quatuor rectis deficiant, quatuor pentagoni & tres heptagoni, multoque magis tres anguli polygoni cujuscunque plurium laterum quatuor rectos excedant (§. *cit.*); nonniſi ſaxa triangularia, quadrata & hexagona pavimento ſternendo inſerviunt.

SCHOLION.

460. *Equidem pavimenta ſterni poſſunt ſaxis diverſarum figurarum; ſed non opus eſt, ut in his evolvendis multum operæ inſumamus, cum pavimenta elegantiſſima mira varietate fieri queant ex ſolis quadratis bicoloribus ſeu potius per diagonalem in duo triangula diverſi coloris reſoluta, quemadmodum per leges artis combinatoriæ docuit* Truchet (s).

PROBLEMA 15.

461. *Ruderationem perficere in planitie terræ.*

RESOLUTIO.

1. Si locus fuerit congeſtitius, fiſtucationibus cum magna cura ſolidetur, ne ſolo ſubſidente rudus rimas agat.
2. Fiat ſtratum e ſaxis non minoribus, quam quod poſſint ma-

(*Wolfii Matheſ. Tom.* 4.) O o o

num implere, mortario ex calce & arena confecto jungendis: quod *Vitruvius* (t) ſtatumen appellat.
3. Inducatur ſtatumini rudus ex lapillis minutioribus calci permixtis. Si lapilli fuerint novi, rationem ad calcem habeant triplam; ſi ex muris aut pavimentis antiquis eruti ut 5 ad 2.

Aliter.

Vitruvius in hybernaculis commendat pavimenti quoddam genus, quo Græci ſunt uſi (u) & quod his verbis deſcribit:

1. Fodiatur intra libramentum triclinii altitudo circiter pedum binum & ſolo fiſtucato inducatur rudus aut teſtaceum pavimentum ita faſtigiatum, ſeu verſus medium declive, ut in canali, utrinque ſcilicet ad latera formato, habeat nares.
2. Congeſtis & ſpiſſe calcatis carbonibus, inducatur ex ſabulone, calce & favilla mixta materies, craſſitudine ſemipedali ad regulam & libellam.
3. Summum libramentum cote deſpumetur: ita reddetur ſpecies nigri pavimenti, ubi quod pocu-

(s) Memoires de l'Acad. Roy. des Sciences A. 1704. p. m. 383. & ſeqq.
(t) lib. 7. c. 1. f. 127.
(u) lib. 7. c. 4.

poculis & ſputiſmatis effunditur, ſimul atque cadit, ſiccescit nec qui nudis pedibus fuerint, frigus inde recipiunt.

SCHOLION.

462. *Ruderationem Græcorum ſchemate quodam declarat* Rivius *in Commentario ad verſionem* Vitruvii *Germanicam.*

PROBLEMA 16.

463. *Super laquearia lignea ruderationem perficere.*

RESOLVTIO.

1. Laquear fiat ex duplici aſſerum ſerie, quorum ſuperiores transverſim imponantur inferioribus, ſinguli vero binis clavis affigantur ſingulis tignis. Aſſeres *Vitruvius* commendat vel eſculinos, vel quernos.
2. Ne calx officiat ligno, laquear filice vel palea obſtruatur.
3. Reliqua fiant ut ſupra.
4. Poteſt etiam nucleus induci ex parvis cruſtis ſive triangularibus, ſive quadratis, ſive hexagonis (§. 459).

PROBLEMA 17.

464. *Ruderationem ſub dio perficere.*

RESOLVTIO.

1. Fiat duplex aſſerum combinatio ut ante (§. 463).
2. Statumen & rudus inducantur ad pedis altitudinem eodem, quo ſupra, modo (§. 461).
3. Sternatur nucleus e teſſeris grandibus utrinque declivís, ut aqua pluvialis & nix liquefacta defluere queant.
4. Juncturæ expleantur calce, oleo, vitro & lateri contuſo ac per cribrum coacto, itemque limaturæ Martis probe contuſæ, ſubacta.

SCHOLION.

465. *Teſſeræ, ex quibus nucleus paratur, æſtu ſolis calefactæ illinantur cera, terebinthina atque reſina liquefactis & invicem commixtis, ne humorem imbibant.*

PROBLEMA 18.

466. *Lacunar* ſive *Laquear ligneum conſtruere.*

RESOLVTIO.

1. Trabes transverſæ imponantur parietibus oppoſitis, ita tamen ut ſolido, non aperturis incumbant.
2. Trabibus clavis affigantur aſſeres dedolati.
3. Planum dividatur in areas, ita ut media habeat latera lateribus conclavis parallela & in eadem ratione, in qua iſta exiſtunt. Nempe ſi conclave fuerit quadratum, area quoque media quadrata fieri debet; ſi illud oblongum, hæc quoque oblon-

oblonga fieri debet. In priori tamen casu quadrato etiam circulus, in posteriori ellipsis substitui potest.

4. Areæ laterales non modo æquales & similes esse debent (§. 31); verum etiam latera earundem convenire debent lateribus intermediæ, e. gr. si latera intermediæ fuerint convexa, latera lateralium iis opposita concava esse debent & contra &c.

5. Tandem ubi laquear parietibus incumbit, coronice ornetur.

PROBLEMA 19.

467. *Laquear ex gypso perficere.*

RESOLUTIO.

1. Trabibus affigantur tigna contigua &

2. Tignis arundines mediante filo ferreo connectendæ, ne e situ suo dimoveri possint.

3. Gypsus inducatur & divisio arearum fiat ut ante (§. 466).

Aliter.

1. Intra trabes figantur ligna transversa.

2. Inducatur lutum stramini permixtum &

3. antequam siccescat, passim infigantur frustula laterum angulosa.

4. Ubi exsiccatum fuerit lutum, gypsus inducatur & reliqua fiant ut ante (§. 466).

DEFINITIO 14.

468. A laquearibus, seu lacunaribus *Vitruvius* (x) distinguit *Cameras*, quæ sunt structura quædam incurvata seu in arcum formata, interiores ædificii partes desuper tegens. Dividuntur in Hemisphæria, testudines & fornices. *Hemisphæria* sunt, quæ figuram hemisphærii concavi habent: *Fornices*, quæ segmentum cylindri cavi imitantur: *Testudines* denique, quæ constant ex partibus cylindrorum cavorum a parietibus incipientibus & sensim sensimque in angulum communemque apicem desinentibus, veluti ex ABC, BCE, ECD, DCA, quæ in communi apice coëunt. Hodie vocabula fornix & testudo promiscue usurpantur. Tab. XXVI. Fig. 37.

SCHOLION 1.

469. *Nos in speciebus camerarum distinguendis ex mente veterum secuti sumus* Philandrum *in Notis ad* Vitruvium. *Non tamen omnes in eo consentiunt: unde factum puto ut vocabula olim diversum significatum habentia hodie pro synonymis habeantur. Nos vernacula Cameram* ein Gewölbe/ *Fornicem* ein Tonne-Gewölbe/ *Testudi-*

(x) lib. 7. c. 3.

ſtudinem ein Creutz-Gewölbe *appellamus.*

SCHOLION 2.

470. *Nos de re magis, quam vocabulis ſolliciti, ubi de cameris tantummodo in genere agimus, nec ad diverſas ſpecies deſcendimus, quæ in arte ſecandi lapides attendendæ veniunt, facile permittimus, ut quis vocabulo fornicum, tanquam inter nos notiori, pro camera in genere utatur. Conſtat autem veteres cameras etiam ex aſſeribus conſtruxiſſe & poſtea trulliſaſſe, ſeu gypſo induxiſſe* (y).

PROBLEMA 20.

471. *Cameram ſeu fornicem conſtruere.*

RESOLUTIO.

1. Fiant ex aſſeribus arcus ejus latitudinis & altitudinis, quam fornix habere debet, atque ſuper pilis & muris, quibus fornix incumbere debet, erigantur arcus, trabeculisque transverſis colligentur.
2. Arcubus affigantur aſſeres figuram fornicis exhibentes: ipſi vero arcus cuneis eleventur, ut, quando fornix ſicceſcit, remotis cuneis demittantur.
3. Fornix ex lateribus ſtruatur inſtar murorum, vel etiam ex lapidibus ſingulari artificio cæſis. Tab. XII. Fig. 26.
4. Ut vero pilæ eidem ferendo pares ſint, earum craſſities ita determinetur.
 a) Arcus ACDB dividatur in tres partes æquales.
 b) Chorda DB producatur in E, donec BE = DB.
 c) In B erigatur perpendicularis BG &
 d) Ex E demittatur perpendicularis EF, quæ erit craſſities muri.

SCHOLION 1.

472. *Regula illa pilarum craſſitiem determinandi non eſt demonſtrativa; vulgo tamen ab Architectis traditur, ut adeo experientia comprobata cenſeatur.*

SCHOLION 2.

473. *Artificium illud cædendi lapides, cujus meminimus, exponunt* Desargues *in peculiari libro, quem inter Autores commemoramus, aliique ibidem laudati.*

(y) Vid. Vitruvius loc. cit.

CA-

CAPUT VI.

De FORNACIBUS, CAMINIS ET FOCIS.

PROBLEMA 21.

474. *Efficere, ut calor subito per fornacem in hypocaustum penetret.*

RESOLUTIO.

1. In fornace excitetur craticula ex virgis ferreis prismatis triangularis figuram habentibus, sed adeo arctis, ut nonnisi cinis per crenas intermedias decidere possit.
2. Pars fornacis superior multo altior, sed eadem quoque angustior fiat inferiore.
3. Ligna fere ad perpendiculum super craticula erigantur, ut flamma ascendens per totam longitudinem serpat.
4. Fumus denique per singulares meatus ex fornace in fumarium deducatur.

Ita nimirum ligna subito in flammam conjicientur, ob aëris liberum accessum continuo duraturam, donec fuerint consumta. Fumus præterea maximam caloris partem deponet, antequam ex fornace egredietur, & calor coarctatus in conclave cito penetrabit.

COROLLARIUM 1.

475. Levi mutatione facta fornaces apud nos usitatæ in eam transmutari possunt formam.

COROLLARIUM 2.

476. Quoniam nonnisi cinis per craticulam delabi potest (§. 474); hac ratione una impeditur, ne carbones cineribus obruti exstinguantur, & sic materia, quæ flammam alere potest, tota resolvitur.

SCHOLION.

477. *Aër ad flammam alendam non ex hypocausto in fornacem deduci debet, alias enim per rimas fenestrarum & januarum frigidus in ejus locum irruit. Atque hæc ratio est, cur calor in hypocausto non diu perseveret.*

PROBLEMA 22.

478. *Efficere, ut calor fere omnis in hypocaustum penetret.*

RESOLUTIO.

Quoniam experientia loquitur, maximam caloris partem cum fumo ex fornace egredi; fumus per longos anfractus atque meatus deducendus, ut calorem de-

deponat, antequam in fumarium deferatur.

PROBLEMA 23.

479. *Efficere, ut aër per totum hypocaustum calefiat & idem purior reddatur.*

RESOLVTIO.

Intra fornacem aptentur tubi utrinque in hypocaustum hiantes, ita nimirum aër calore flammæ ad parietes extus allidentis rarefactus egredietur & frigidus in ejus locum succedet, atque aër ex toto hypocausto per tubos istos circulabitur ibidemque calefiet.

Quodsi vero tubi altero sui extremo foras hient atque aëri ex hypocausto in fornacem pateat aditus; intus contentus cum fumo egredietur, externus vero in transitu per tubos calefactus in ejus locum succedet. Hoc vero in casu tubi sunt occludendi, quamprimum flamma exspiraverit.

PROBLEMA 24.

480. *Fornacem ita aptare, ut duo conclavia una calefiant.*

RESOLVTIO.

In pariete intergerino, si conclavia in eadem fuerint contignatione, vel in laqueari, si in diversa, duæ fiant aperturæ, altera prope fornacem vel super eadem, altera vero in loco opposito: ita nimirum aër ad fornacem calefactus, dum rarefit, in conclave frigidum penetrabit & per aperturam oppositam frigidus cedet. Calor itaque per utrumque conclave propagabitur.

Aliter.

Si conclave alterum fuerit exiguum; fornax in eo construatur variis meatibus instructa & per tubum ex fornace hypocausti fumus in eandem deducatur: qui cum calorem in ista deponat, aër quoque in conclavi minori calefiet.

SCHOLION.

481. *Vulgo per unicam aperturam aërem calidum ex uno conclavi in alterum deducere solent; sed successu minime optato, quia circulatio aëris ex uno in alterum locum non habet.*

PROBLEMA 25.

482. *Caminum exstruere.* Tab. XIV. Fig. 27.

RESOLVTIO.

1. Latitudo AB ad altitudinem aperturæ BD fiat in ratione 3:2, vel 3:4, ad profunditatem vero in dupla. Est autem latitudo in conclavibus minoribus 3, in majoribus 5, in cubiculis 4, in œcis minoribus $5\frac{1}{2}$, in majoribus 6 pedum; sed altitudo

titudo nunquam excedere debet $2\frac{1}{2}$, ne fumus in conclave penetret.

2. Juxta focum fiat apertura, quando e re fuerit, occludenda, ut aer externus ad flammam accedere possit: alias enim vel internus non sufficit ad arcendum fumum, sicque fumus in conclave penetrat, vel per rimas januarum & fenestrarum frigidus continuo irruit.

3. Ubi aer in fumarium ingreditur aptetur lamina ferrea, qua demissa, ipsum occluditur, ne igne exstincto aeri frigido in conclave pateat accessus.

4. Ornatus idem propemodum est, qui januarum & fenestrarum, latitudinis aperturæ AB parte sexta, septima vel octava pro modulo assumta. Reliqua ex figura patent & ad arbitrium Architecti variari possunt.

SCHOLION 1.

483. *Quodsi caminus instar fornacis conclave aliquod calefacere debet; vi principiorum superius traditorum variæ ejus formæ excogitari poterunt* (§. 474 & seqq.).

SCHOLION 2.

484. *Firmitati optime consulitur, si solido fundamento insistat caminus: quod quidem facile obtinetur, si camini superiorum contignationum caminis inferiorum insistant ad perpendiculum.*

SCHOLION 3.

485. *Sed ne ædificium inutili pondere gravetur, trabeationes nimis compositæ vitandæ.*

PROBLEMA 26.

486. *Fornacem construere, quæ a figura ordinaria parum discedit.*

RESOLUTIO.

1. Pars fornacis inferior ABCD habeat figuram parallelepipedi consuetam. Tab. XXII. Fig. 41.

2. Superior EFHI ita construatur, ut intus in hypocausto habeat arcum LMNO & in LO laminam ferream.

3. In P collocetur craticula eo modo constructa, quemadmodum supra præcepimus (§. 474).

4. IK sit canalis, per quem fumo pateat exitus; in BQ vero est apertura, per quam ligna craticulæ P imponuntur, & quæ occlusa per foramen aeri ad ignem liberum concedit affluxum.

Etenim si ligna craticulæ imposita flammam concipiunt, ea in spatium EFML ascendit una cum fumo & fumus ulterius per spatium FMOI progressus tandem in K exit, consequenter nec cum eo tot caloris ex fornace elabitur,

bitur, quemadmodum vulgo fieri solet.

SCHOLION 1.

487. *Nemo non videt, nullo negotio aptari etiam posse tubos circulationi aëris calefacti per totum hypocaustum & interioris purificationi inservientes* (§.479), *ut principiis omnibus supra stabilitis consentiat.*

SCHOLION 2.

488. *Me etiam non monente intelligitur, fornacem ita esse construendam, ut operculum FGH facile removeri queat: neque enim alia patet via eandem a fuligine purgaturo.*

SCHOLION 3.

489. *Hoc fornacis genere in prælectionibus nostris in architecturam civilem principia superius stabilita illustrare consuevimus, cum in idea fornacum ordinaria sic facilius intelligatur eorundem applicatio. Alia igitur fornacum genera, quorum constructio per eadem principia patet, sive ab aliis inventa, sive proprio Marte haud difficulter ex iisdem deducenda, lubenter prætermittimus, ne præter necessitatem simus prolixiores. Unicum tamen adhuc moneri consultum ducimus, quomodo scilicet eadem artificia retineri possint, etsi figura ordinaria mutetur, ut latus fornacis degeneret in frontem. Etenim hæc figura sese magis commendat conclavibus angustis.*

COROLLARIUM 1.

490. Quodsi fornax frontem latum, latera vero admodum brevia habere debet, arcus interior LMNO usque ad basin fornacis AB pertingere, & spatium ADML diaphragmate distingui debet, ut flamma cum fumo in BN ascendat, fumus autem ulterius in M progressus in I descendere & per foramen in diaphragmate relictum I rursus in DK ascendere, tandemque per foramen K extus egredi possit. Tab. XXII. Fig. 42.

SCHOLION 4.

491. *Principiorum architectonicorum gnari facile perspicient, ex iis, quæ de arcubus tradidimus in superioribus, fornaci huic induci posse formam principiis architectonicis consentientem & intra arcum LMNO collocandam esse statuam, ne vacuitas visui officiat.*

COROLLARIUM 2.

492. Quodsi displicet arcus LMNO, fornax ADGCB in medio diaphragmate distingui potest, quod eam in duas cavitates dividit, tuncque fumo patere debet exitus non procul ab AL. Neque difficulter tum applicantur tubi aëris circulationi & purificationi destinati (§.479).

SCHOLION 5.

493. *In hoc casu fornax figuram ordinariam retinere potest, nisi quod ita collocanda, ut latus unum exhibeat frontem: in quo situ fornaces vernacula* **Quer-Ofen** *appellamus.*

SCHOLION 6.

494. *Eadem artificia ad caminos applicari possunt, quemadmodum docuit* Gaugerus (z), *ut defectibus, quibus labo-*

(z) la Mecanique du feu lib. 3. c. 2. & seqq.

laborant, medeatur. Qui principia superiora probe perspecta habet &, quomodo ad fornaces applicentur, ex modo dictis intellexit; pro suo quoque arbitrio eadem ad caminorum constructionem transferet.

PROBLEMA 27.

495. *Focum exstruere.*

RESOLUTIO.

1. Fiat altitudo foci $2\frac{1}{2}$ pedum, ne molestum fiat brachia super eodem huc illucque movere, prout usus postulaverit.
2. Latitudo in ædificiis communibus fiat pedum 3 vel 4, in majoribus 5 vel 6; longitudo vero in istis $4\frac{1}{2}$, ad summum 6; in his 6, ad summum 8. Ea nempe latitudo & longitudo fieri debet, ut spatium cibis una præparandis sufficiens obtineatur.
3. Ut undiquaque accedere ad focum liceat, nonnisi latere uno minorum muro adhæreat, & ne ignis nocere possit, murus iste ex saxis vel lateribus, vitato omnis ligni usu, struendus.
4. Ut focus tandem mundus servetur, sub eo fiat receptaculum cinerum & alicubi apertura lamina ferrea occludenda, per quam cineres, igne exstincto, in ipsum demittantur.

PROBLEMA 28.

496. *Focum minorem ad cibos quosdam præparandos commodum construere.*

RESOLUTIO.

1. Construatur prisma quadrangulare tantæ altitudinis, quanta foci est (§.495), intus cavum, ex lateribus: quo muri spissiores, eo meliores. Per hos enim impeditur, ne calor adeo facile dissipetur, quemadmodum fieri solet in fornace, multoque magis in foco, ubi ignis aëre libero undiquaque ambitur.
2. In loco infimo sit apertura quadrata aperta, ut per eam ignem aëri pateat accessus. Pars vero prismatis eadem in fronte apertura instructa destinetur recipiendo cineri.
3. Desuper construatur craticula eodem prorsus modo, quo supra idem construere docuimus (§.474), ibidemque fiat ostiolum, quod pro lubitu aperiri & claudi possit, ut carbones

bones craticulæ imponere liceat, quoties opus.

4. Tandem in summo fiat craticula alia, cui vasa imponi possunt, in quibus cibi præparantur.

Hoc nimirum pacto calor conservatur, ut pauco igne opus sit.

SCHOLION 1.

497. *Solent istiusmodi focos ad loricas fenestrarum parare, ubi eandem cum reliquo muro crassitiem habent, & Nostris vulgo voce Semi-Gallica dicuntur* Potagen-Heerde.

SCHOLION 2.

498. *Hoc vero artificium quoque imitari licet in focis majoribus, si loco craticulæ superioris fiant foramina ovalia ollas ex laminis ferreis paulo crassioribus factas receptura, ne maxima pars caloris, quemadmodum vulgo accidit, inutiliter consumatur.*

PROBLEMA 29.

499. *Fumarium exstruere.*

RESOLUTIO.

In fumarii exstructione præcipua esse debet cura, ne fumum in culinam aut atria remittat. Quare

1. ea fieri debet amplitudo, ut fumum ascendentem omnem capere possit, nempe latitudo minimum 10, longitudo 15 digitorum. Ut vero fumus ascendat, liber aëri ad ignem affluxus concedatur opus est.

2. Quoniam impetus, quo elevatur fumus, continuo decrescit, ut aer ascendenti minus resistat, ad quoslibet 20 altitudinis pedes integro digito latior fieri debet. Cavitas nempe fumarii pyramidis truncatæ inversæ figuram habet.

3. Altitudo fumarii major sit quam tecti, ne radii solares aerem circa tectum rarefacientes, nec venti ab eodem reflexi fumum repellant.

4. Sed ne ventorum vi dejiciantur, in apice tecti demum educi atque sub tecto, si opus sit, inclinari debet: quæ inclinatio etiam hunc usum habet, ne fumus tam facile repellatur. Habenda autem hic est eurythmiæ ratio (§. 32).

5. Ne fumus impetuosior tardiorem repellat, aut contrarii æque fortes ascensum mutuum impediant; ex duobus focis, fornacibus vel caminis in idem fumarium minime deducendus est fumus, nisi diaphragmate distinguatur, ut non confundatur, nisi ubi eadem

dem directione uterque gaudet.

6. Opera denique danda est, ne fumaria conclavia deforment: unde sæpius consultum est, ut intra caminos in atriis exstructos (§.482) abscondantur.

Tab. XIX. Fig.

SCOHLION 1.

500. *Ne fumaria fumum remittant, suadetur ut non perpendiculariter extruantur, sed sub tecto inclinentur, & extra idem denuo ad normam erigantur. Nostrates dicunt* **die Feuer-Mauer schleppen.**

SCHOLION 2.

501. *Non minor præterea fumarii amplitudo esse debet, quam ut puer idem a fuligine purgaturus per ipsum ascendere possit.*

CAPUT VII.

De
SCALIS ET TECTIS.

DEFINITIO 15.

502. *Scala* dicitur, per quam ex una contignatione in aliam ascendimus vel descendimus.

COROLLARIUM 1.

503. Scala igitur primaria statim in oculos incurrere debet, quamprimum ædificium intramus, ne eam quærere molestum sit (§.19).

COROLLARIUM 2.

504. Atque ob eandem rationem ab imo usque ad tectum continua sit.

COROLLARIUM 3.

505. Ne inferiores contignationes inhabitantes quicquam incommodi sententiant ab iis, qui vel ascendunt, vel descendunt, neque etiam atriorum usus tollatur; scala extra atrium ponatur, ita tamen ut in eurythmiam non impingatur (§.31).

COROLLARIUM 4.

506. Commodus cum esse debeat ascensus atque descensus per scalas (§.19); lumine sufficiente illuminentur & quidem ubique æqualiter, ne visus alicubi confundatur.

COROLLARIUM 5.

507. Eadem commoditatis ratio postulat, ne gradus sint justo altiores, neque etiam nimis depressi, 6 circiter, ad summum 7 digitorum, & latitudo sit minimum 10, ad summum 15 digitorum.

COROLLARIVM 6.

508. Ubi plures una aſcendunt & deſcendunt, longitudo graduum ſeu latitudo ſcalæ major fieri debet, quam ubi tantum unus aſcendit: nempe in priori caſu ad ſummum 9, in poſteriori minimum $3\frac{1}{2}$ pedum.

COROLLARIVM 7.

509. Ut denique ſcalæ partes ſingulæ commodius illuminari queant, nec lapſus per eam adeo periculoſus exiſtat, variaque utenſilia commodius per eam deportari poſſint; minimum poſt 6 vel 9, ad ſummum poſt 11. vel 13 gradus area quædam plana quadrata fieri debet.

COROLLARIVM 8.

510. Si altitudo contignationis in digitos redacta dividatur per numerum digitorum altitudini gradus unius convenientium (§. 507); quotus numerum graduum ſcalæ indicat.

SCHOLION 1.

511. *Poſtquam numerus graduum per calculum fuerit determinatus, pertica lignea altitudini contignationis æqualis in tot partes æquales dividatur, quot ſunt gradus & juxta has diviſiones gradus erigantur, alias enim facile fieri poteſt, ut gradus ſummus vel juſto altior, vel humilior fiat.*

SCHOLION 2.

512. *Ornatus graduum ſunt aſtragalus & regula cum apophyge.*

SCHOLION 3.

513. Vitruvius (a) *numerum graduum imparem fieri jubet, ut, cum dextro pede primus gradus aſcendatur, item in ſummo primus ponatur.*

PROBLEMA 30.

514. *Scalam delineare.* Tab. XIV. Fig. 28.

RESOLVTIO.

E. gr. Si delineanda ſcala cum duabus areis, ea quidem conditione, ut prima pars habeat gradus 11, ſecunda 5, tertia denuo 11, & longitudo gradus ſeu ſcalæ latitudo ſit 6 pedum.

1. Ducantur more conſueto duæ lineæ rectæ AB & BD ſe mutuo ad angulos rectos in B ſecantes.
2. Ex H in G latitudo gradus decies, ex G in A & ex C in F longitudo ejus, ex F in E latitudo quater & tandem ex E in D longitudo ejusdem transferatur.
3. Regula ſucceſſive ad ſingula diviſionum puncta applicata ducantur rectæ *aa*, *gg*, *hf*, *cd*, *fa*, *ca* una cum cæteris, quæ gradus diſtinguunt.

DEFINITIO 16.

515. *Cochlidium* eſt ſcala, cujus

(a) lib. 3. c. 3.

jus gradus circa cylindrum erectum in gyrum redeunt.

COROLLARIUM.

516. Quoniam gradus cochlidii prope peripheriam justo latiores, prope axem vero nimis arcti; nonnisi per medium commode ascenditur descenditurque, adeoque nonnisi in casu necessitatis adhibendum, præsertim cum etiam rebus apportandis ac deportandis minus sit commodum & lapsus per ipsum admodum periculosus.

PROBLEMA 31.

517. *Cochlidium delineare.*

RESOLUTIO.

Tab. XIV. Fig. 29.

1. Semidiametro axis describatur circulus & aucta eadem integra longitudine gradus alius concentricus.
2. Peripheria dividatur in tot partes æquales, quot habet cochlidium gradus, & regula ad centrum atque singula divisionum puncta applicata inter peripherias ducantur rectæ gradus distinguentes.

SCHOLION.

518. *Interdum in palatiis Principum scalæ sine gradibus fiunt; sed cum longitudo altitudinis quintupla minimum esse debeat, nimis amplum spatium requirunt.*

THEOREMA 22.

519. *Tecta nec alta nimis, nec nimis humilia fieri debent.*

Tecta enim nimis alta inutili pondere gravant muros, quibus incumbunt, & ob ligni abundantiam incendium majus periculi habet: nimis vero humilia sufficiente declivitate destituuntur, unde aqua pluvialis & quæ ex soluta nive colligitur in eodem stagnat, sicque lateres corrumpuntur. Obest adeo firmitati cum altitudo, tum humilitas nimia (§. 6), quæ tamen religiose observanda (§. 18).

SCHOLION.

520. *Nostris in oris altitudo commode fit latitudinis subdupla &, si super latitudine AE semicirculus descriptus in quatuor partes æquales dividatur, subtensæ AB, BC, CD & DE sectionem tecti exhibent ob amplitudinem spatii, quo alterius generis tecta destituuntur, commendari soliti.* Tab. XII. Fig. 30.

THEOREMA 23.

521. *Tecta vel tegulis, vel laminis cupreis tegenda.*

Postulat id firmitatis ratio (§. 6. 18): scandulæ enim nec igni, nec pluviæ aliisque aeris inclemen-

mentiis resistunt, quemadmodum lateres atque lamineæ cupreæ.

SCHOLION.

522. Tegulæ *triplicis sunt generis, vel* hamatæ, *quibus his in oris potissimum utimur; vel* imbrices *canaliculi formam habentes; vel denique* tegulæ imbricatæ, *quæ instar hamatarum planæ sunt, sed margines habent imbricum instar in canaliculum effigiatos. Illæ tectis venustatem; isti firmitatem; hæ & firmitatem & decorem pariunt: illæ vero in incendiis facile dant damna ad restinguendam flammam accedentibus; isti sumtus tecti exstruendi augent & ingenti pondere ædificium gravant; hæ denique nulli istorum incommodo subjectæ sunt.*

PROBLEMA 32.

523. *Tectum exstruere.*

RESOLVTIO.

Tab. XII. 1. Secundum muri longitudinem collocentur *catenæ* AB.

2. Super iis erigantur *cantherii* AC in angulum coeuntes. Fig. 31.

3. Cantherii transversim connectantur *transtris* DE; iidem vero & transtra *capreolis* GF.

4. Transtra fulciantur columine perpendiculari HI in medio.

5. Cantheriis affigantur *templa* & iis tegulæ appendantur; vel iisdem affigantur asseres, quibus ulterius laminæ cupreæ affigendæ,

6. Fenestræ fiant inter cantherios minores numeroque pauciores, quam habet ædificium, quia tanta luminis copia sub tecto non requiritur, quam in conclavibus ac præterea liberior luminis ad tectum affluxus. Latitudo earum fit $\frac{2}{3}$ vel $\frac{5}{6}$ latitudinis fenestrarum ædificii. Cæterum secundum eurythmiam per tectum disponendæ (§. 31. 32).

CA-

CAPUT VIII.

De ICHNOGRAPHIA ET ORTHOGRAPHIA ÆDIUM.

DEFINITIO 17.

524. *Ichnographia* est sectio transversa ædificii exhibens perimetrum totius ædificii singulorumque conclavium in data contignatione, una cum murorum & parietum intergerinorum crassitie, januarum & fenestrarum latitudine, columnarum, pilarum &c. projecturis, & cætera, quæ in illa sectione vestigia sui relinquerent.

DEFINITIO 18.

525. *Orthographia externa* est delineatio faciei externæ ædium exhibens parietem primarium cum suis aperturis, tecto atque ornatu, & quicquid ulterius in oculos incurrit coram ædificio stanti.

DEFINITIO 19.

526. *Orthographia interna* est delineatio ædium, quales apparituræ, si murus primarius externus removeretur.

SCHOLION.

527. *Addunt aliqui* Scenographiam, *quæ est delineatio ædium ex dato loco visarum secundum regulas perspectivæ suo loco jam explicatas.*

PROBLEMA 33.

528. *Ichnographiam ædificii perficere.* Tab. XV.

RESOLUTIO.

1. Charta super tabula delineatoria expansa (§. 174) ducantur rectæ AB & AD se mutuo ad angulos rectos in A secantes.
2. In rectam AB transferantur ex medio C dimidia januæ latitudo, latitudo fenestræ, distantia fenestrarum a se invicem & ita porro.
3. Ex E versus D in rectam AD transferantur crassities muri primarii, longitudo conclavis, crassities parietis intergerini & ita porro.
4. Regula ad singula divisionum puncta utriusque lineæ AB &

& AD decenter applicata ducantur rectæ (§. 175), quarum communes intersectiones dabunt ichnographiam desideratam.

PROBLEMA 34.

Tab. XVI. 529. *Orthographiam ædificii perficere.*

RESOLVTIO.

1. Recta AE eadem ratione dividatur, qua in problemate præcedente (§. 528).
2. In rectam AD transferantur altitudines singularum partium in facie ædium externa conspicuarum, e. gr. januæ, fenestrarum, tecti, fumariorum &c.
3. Regula ad singula divisionum puncta applicata ducantur rectæ, quarum communibus intersectionibus orthographia externa determinabitur.

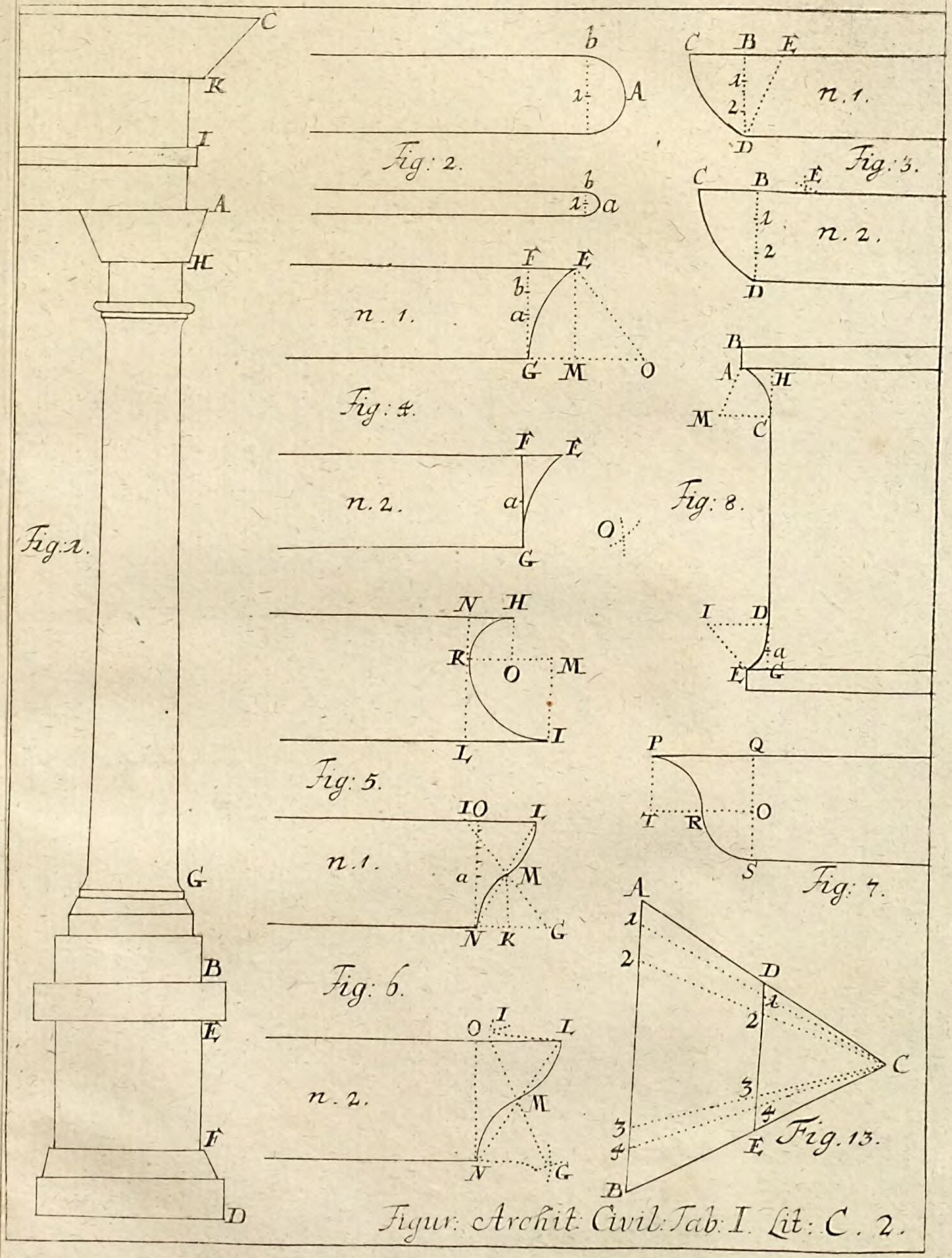
PROBLEMA 35.

530. *Orthographiam ædium internam perficere.* Tab. XVII

RESOLVTIO.

Artificium delineationis prorsus idem, quo in problemate præcedente usi sumus: plus tamen operæ requirit hoc delineationis genus, quia plura repræsentanda sunt, quam in orthographia externa. Quænam vero dimensiones in utramque lineam AB & AD transferri debeant, ex figura, quam apponimus, manifestum est.

FINIS Elementorum Architecturæ Civilis.



Figur: Archit: Civil: Tab: I. Lit: C. 2.

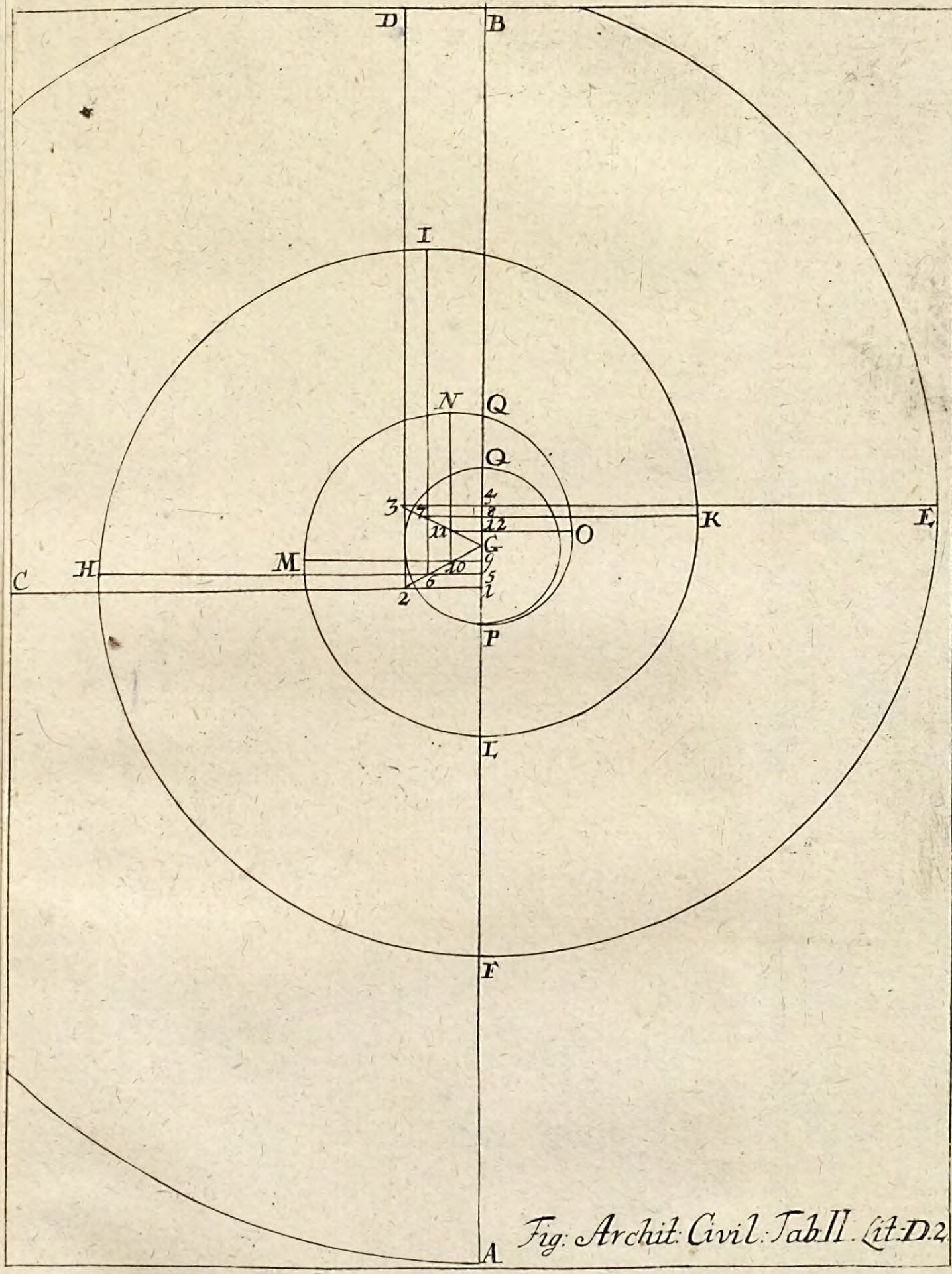


Fig: Archit: Civil: Tab.II. Lit:D.2.

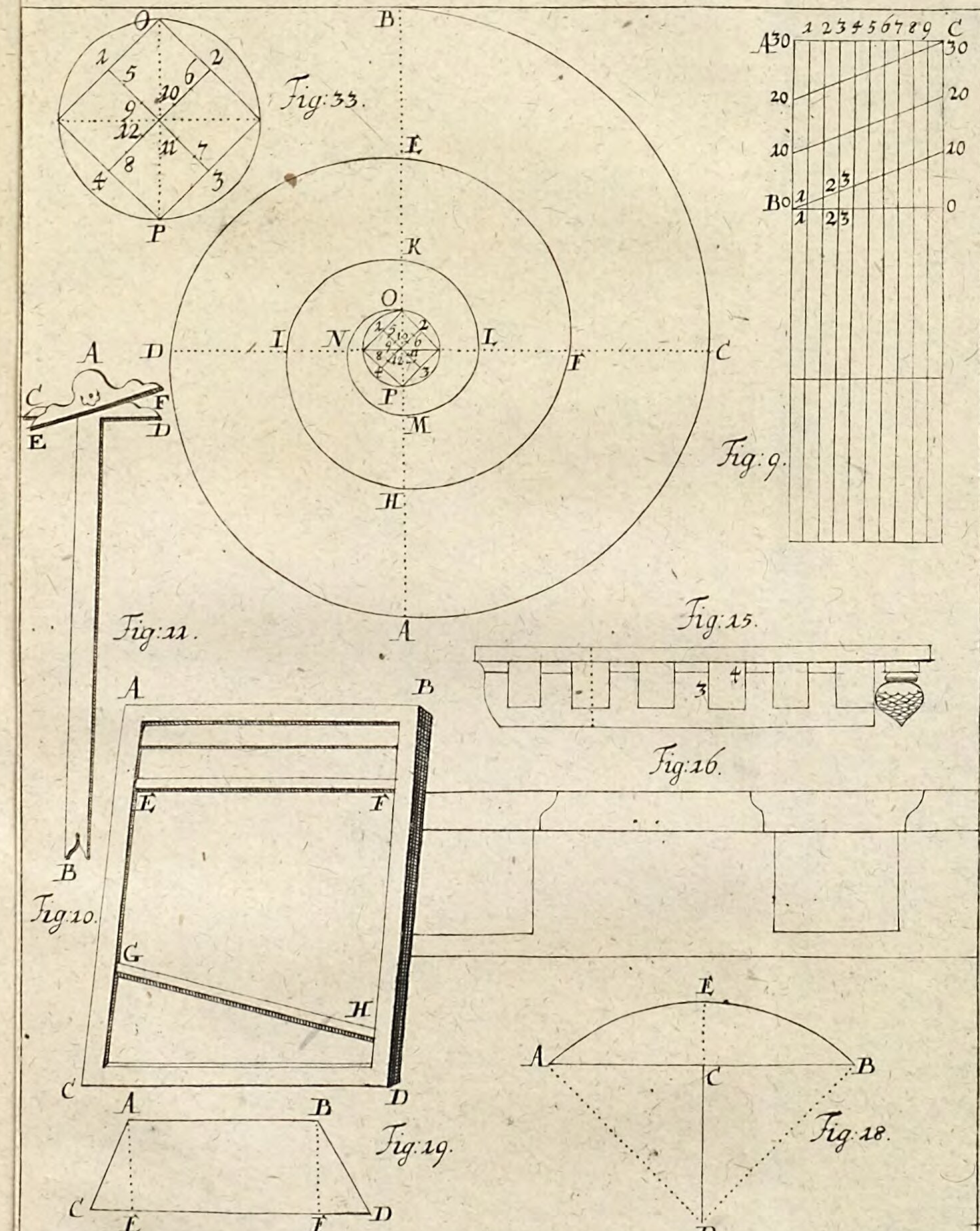


Fig: Architect: Tab: III　　Lit: E. 2.

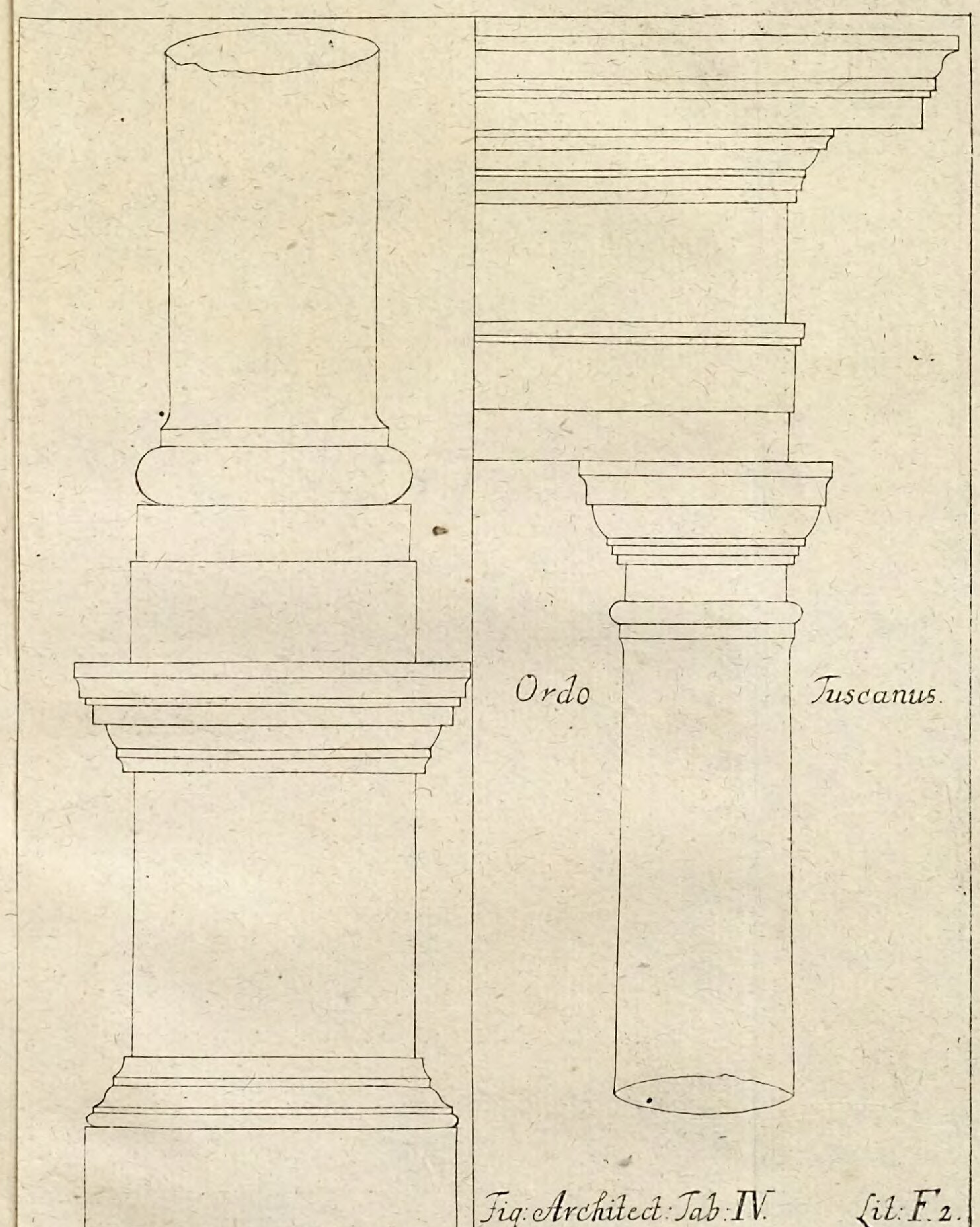
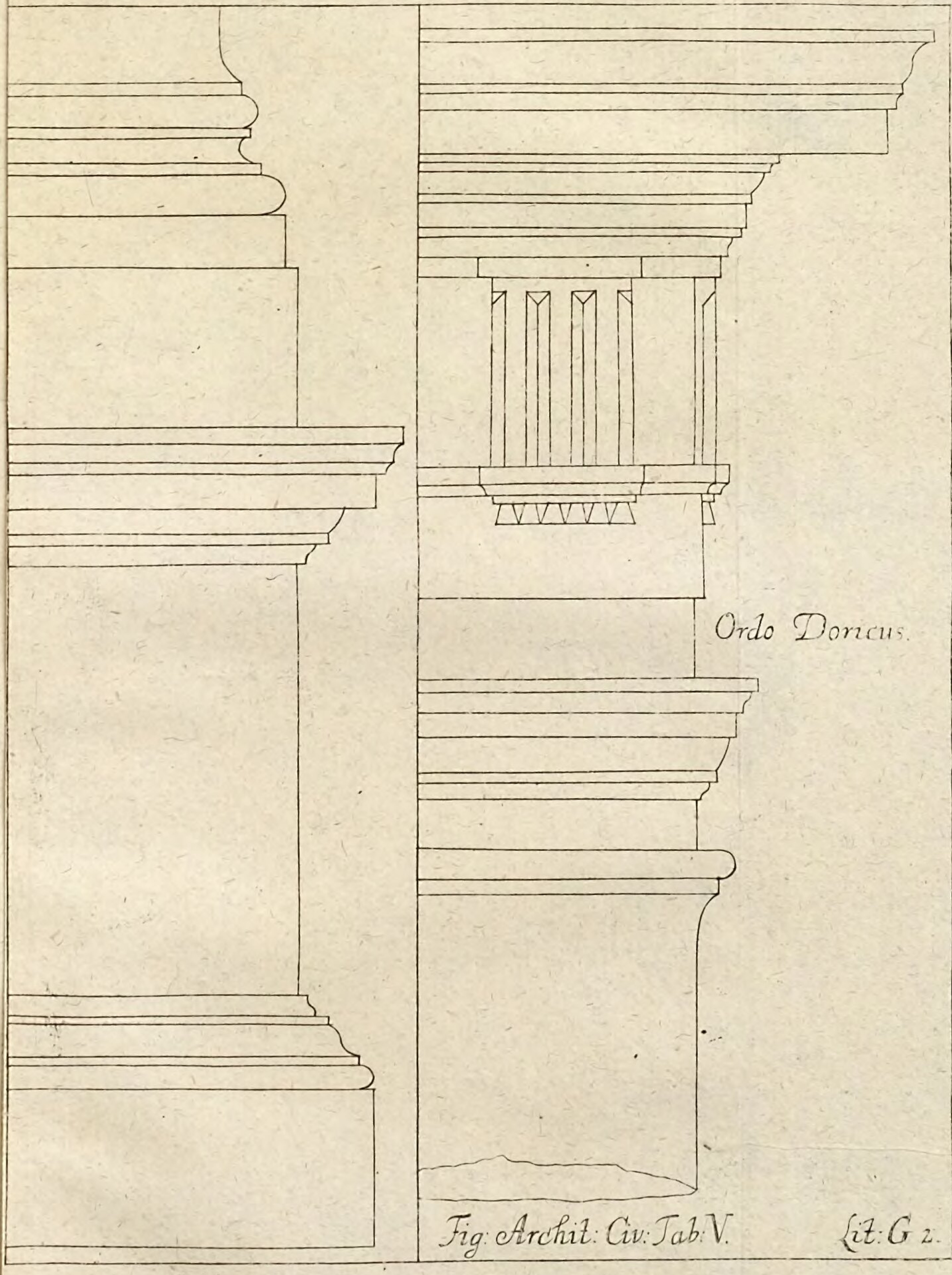
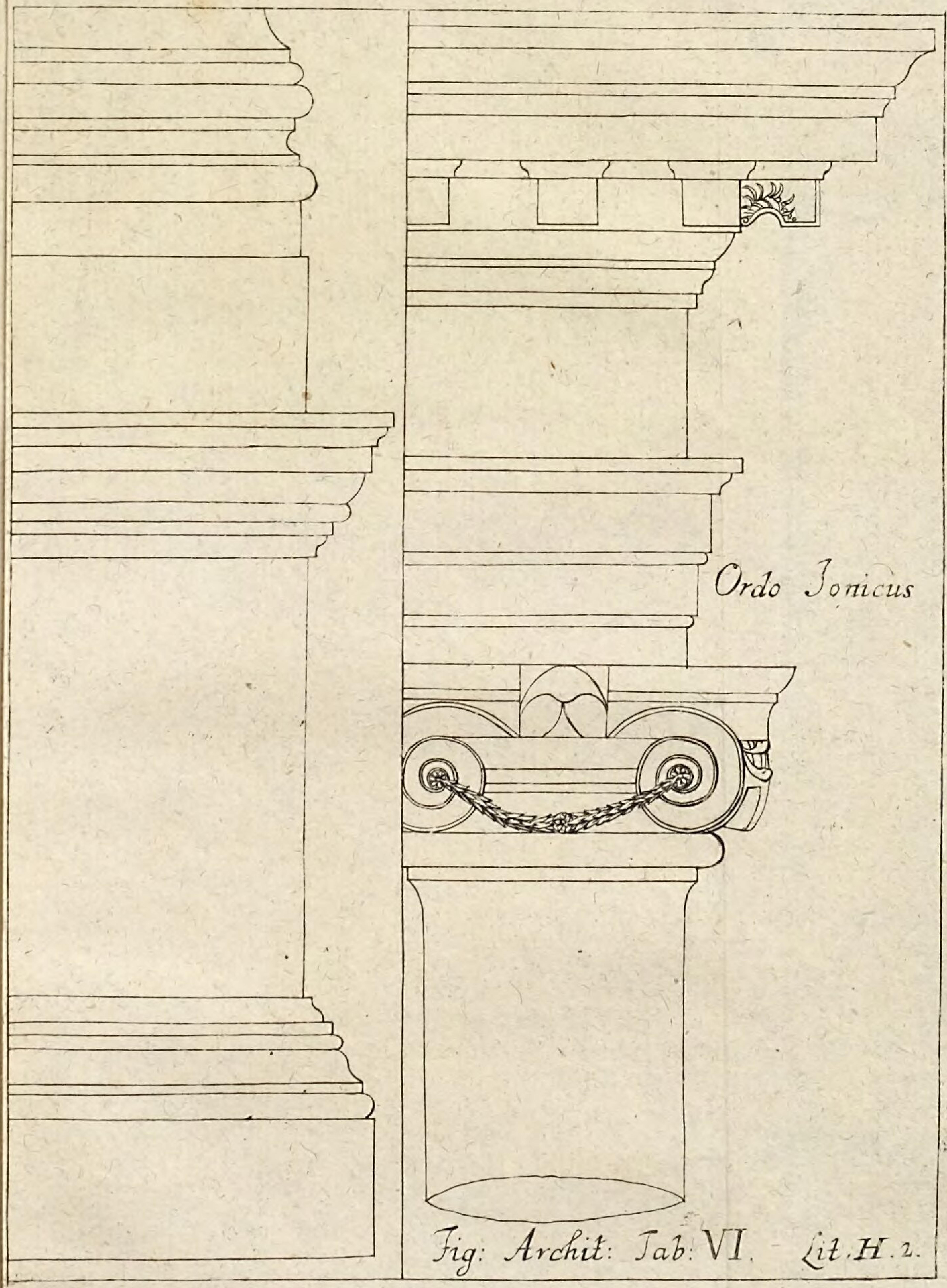
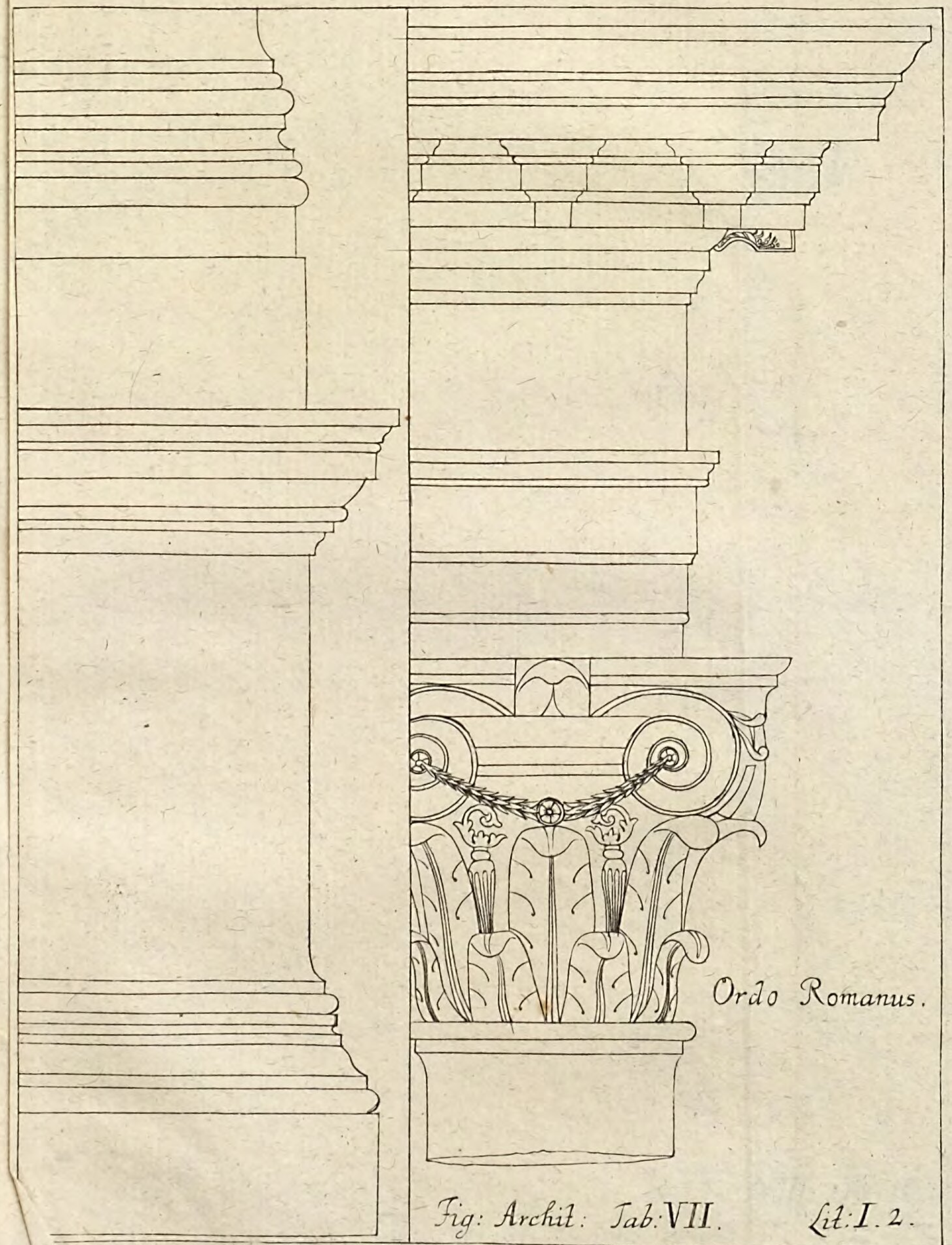
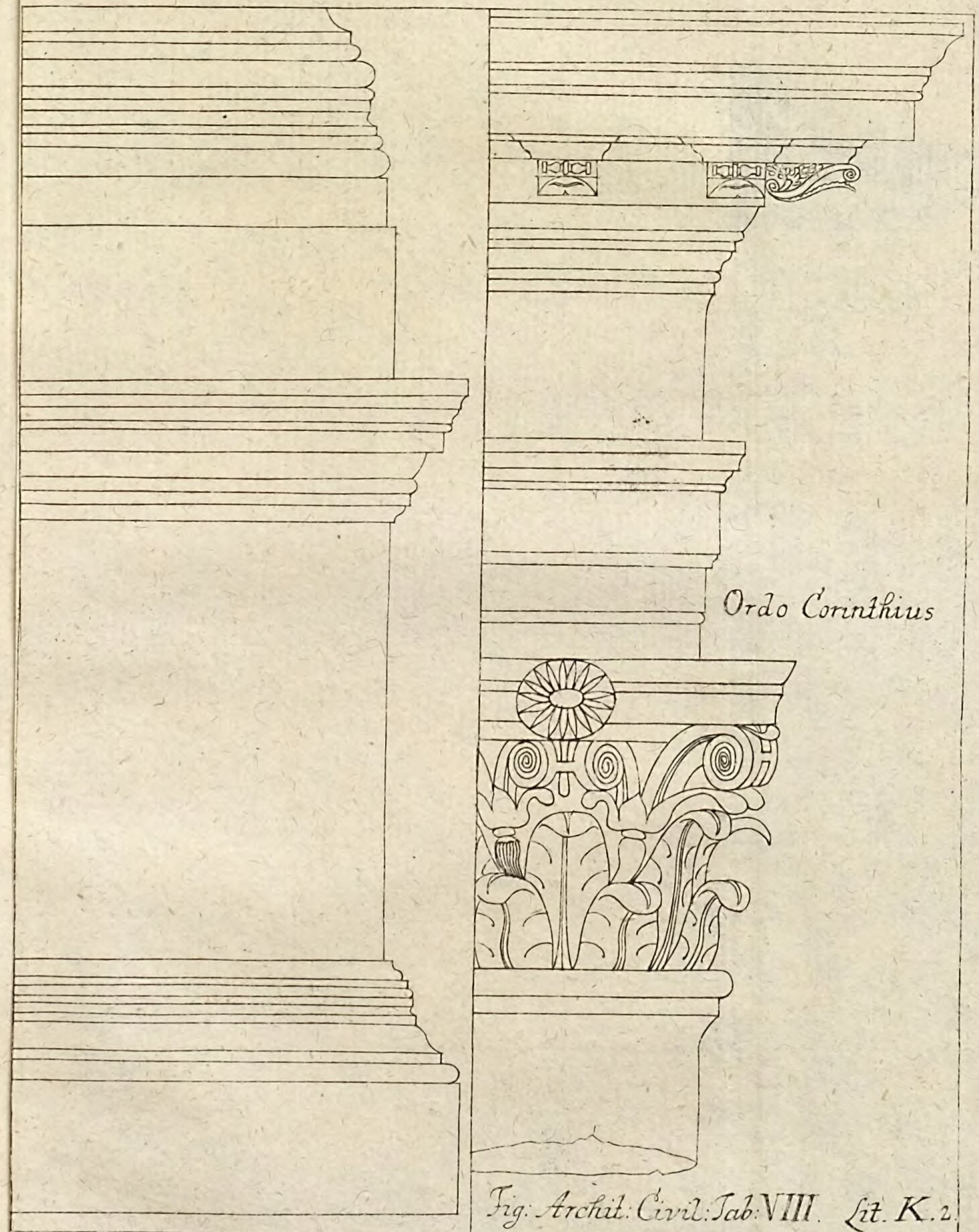


Fig: Architect: Tab: IV. Lit: F 2.


Ordo Doricus.
Fig: Archit: Civ: Tab: V.
Lit: G 2.


Ordo Jonicus
Fig: Archit: Tab: VI. Lit. H. 2.


Ordo Romanus.
Fig: Archit: Tab: VII.
Lit: I. 2.


Ordo Corinthius
Fig: Archit: Civil: Tab: VIII. Lit. K. 2.

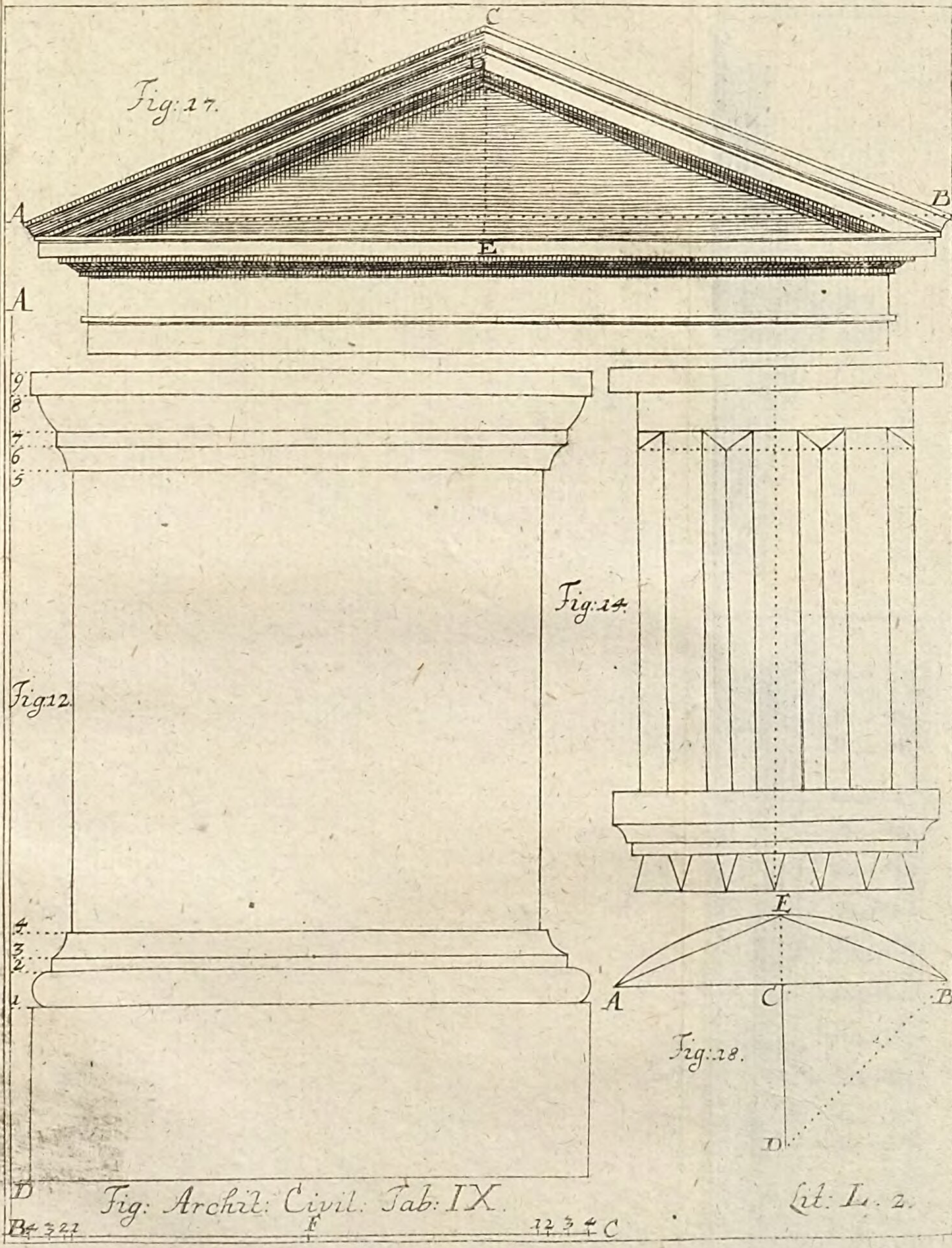


Fig: Archit: Civil: Tab: IX.

Lit: L. 2.

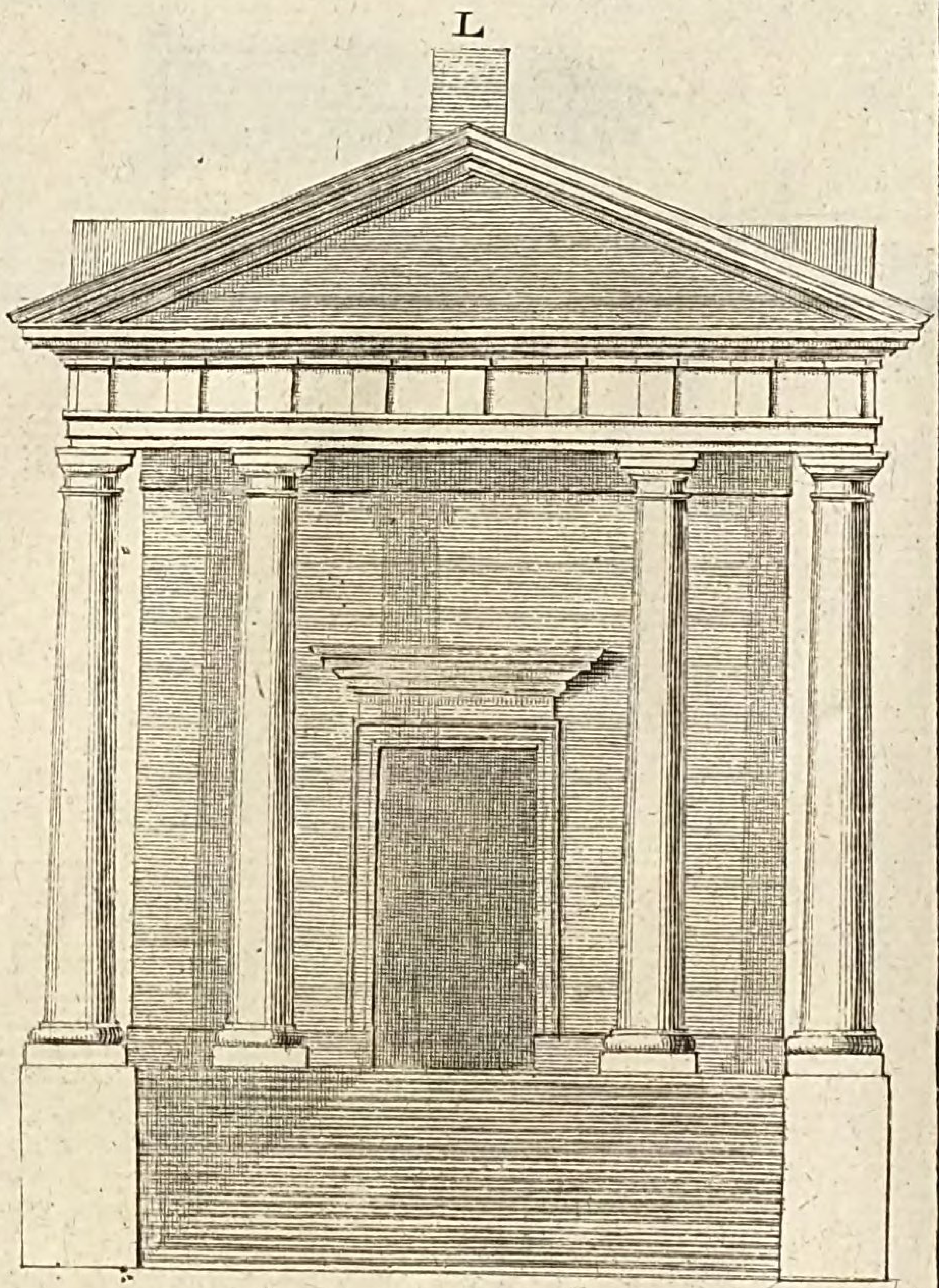


Fig: Archit: Tab: X.

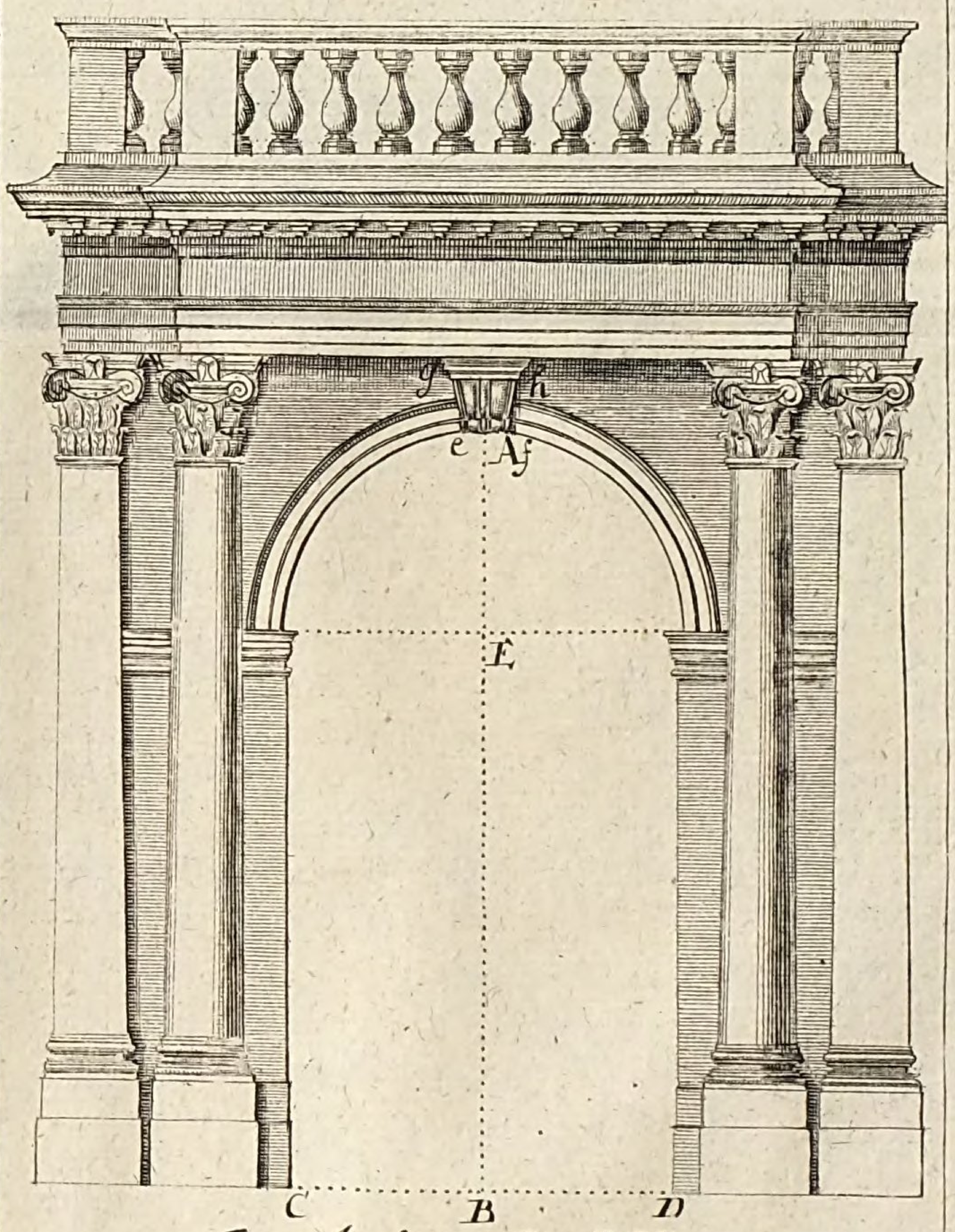


Fig: Archit: Tab: XI. Lit: M 2.

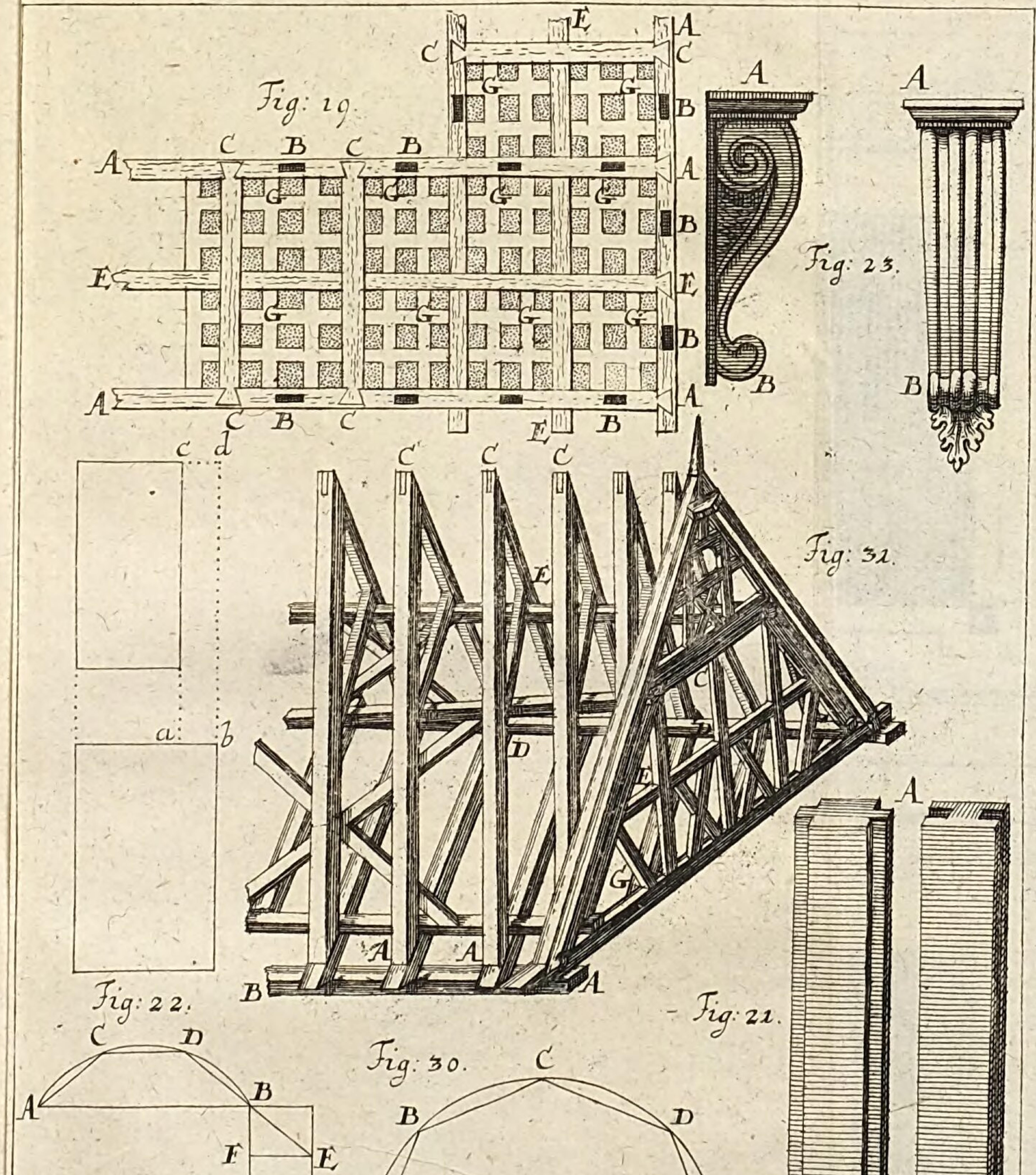


Fig: Archit: Civil: Tab: XII. Lit: N 2.

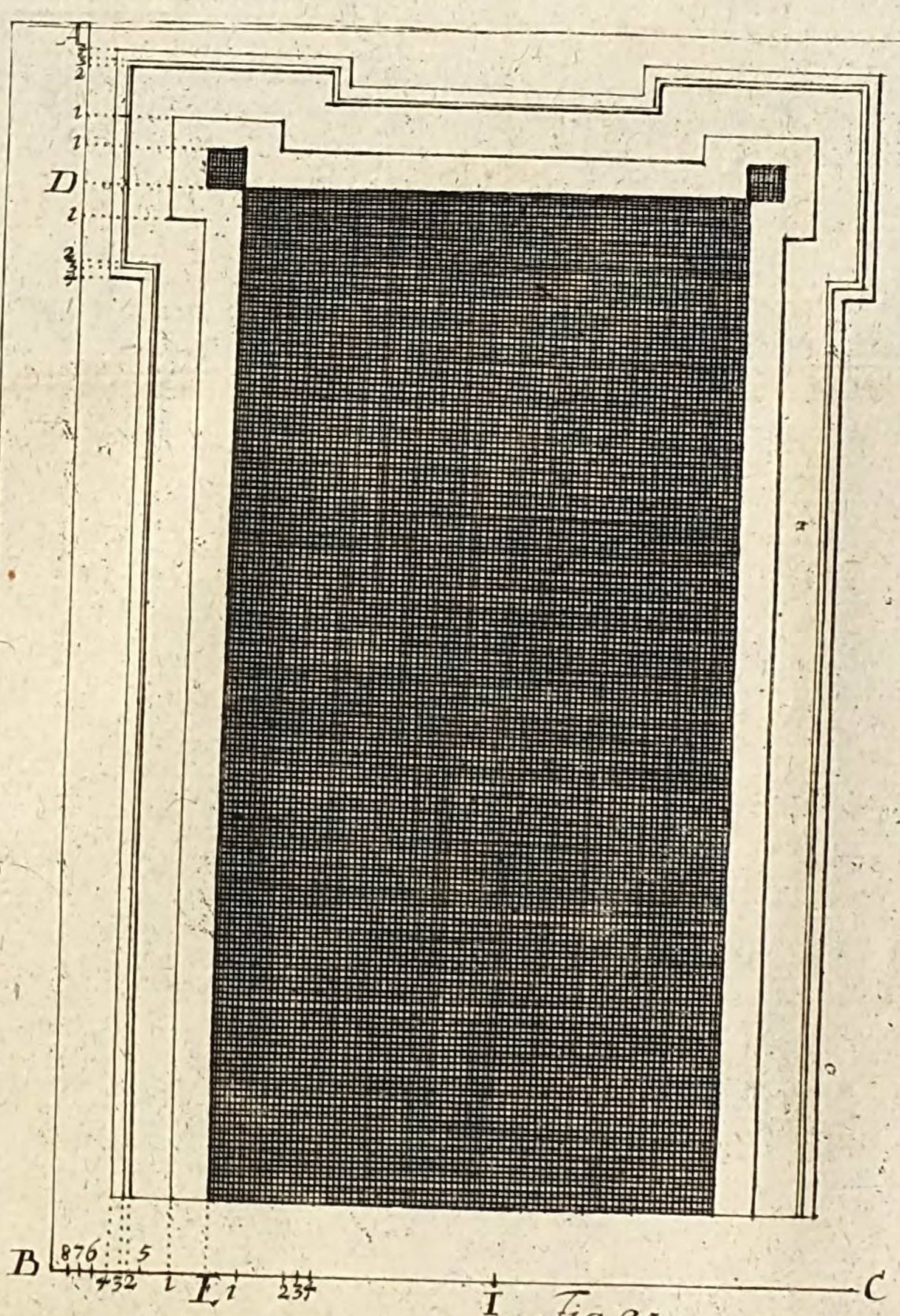


Fig: 25.

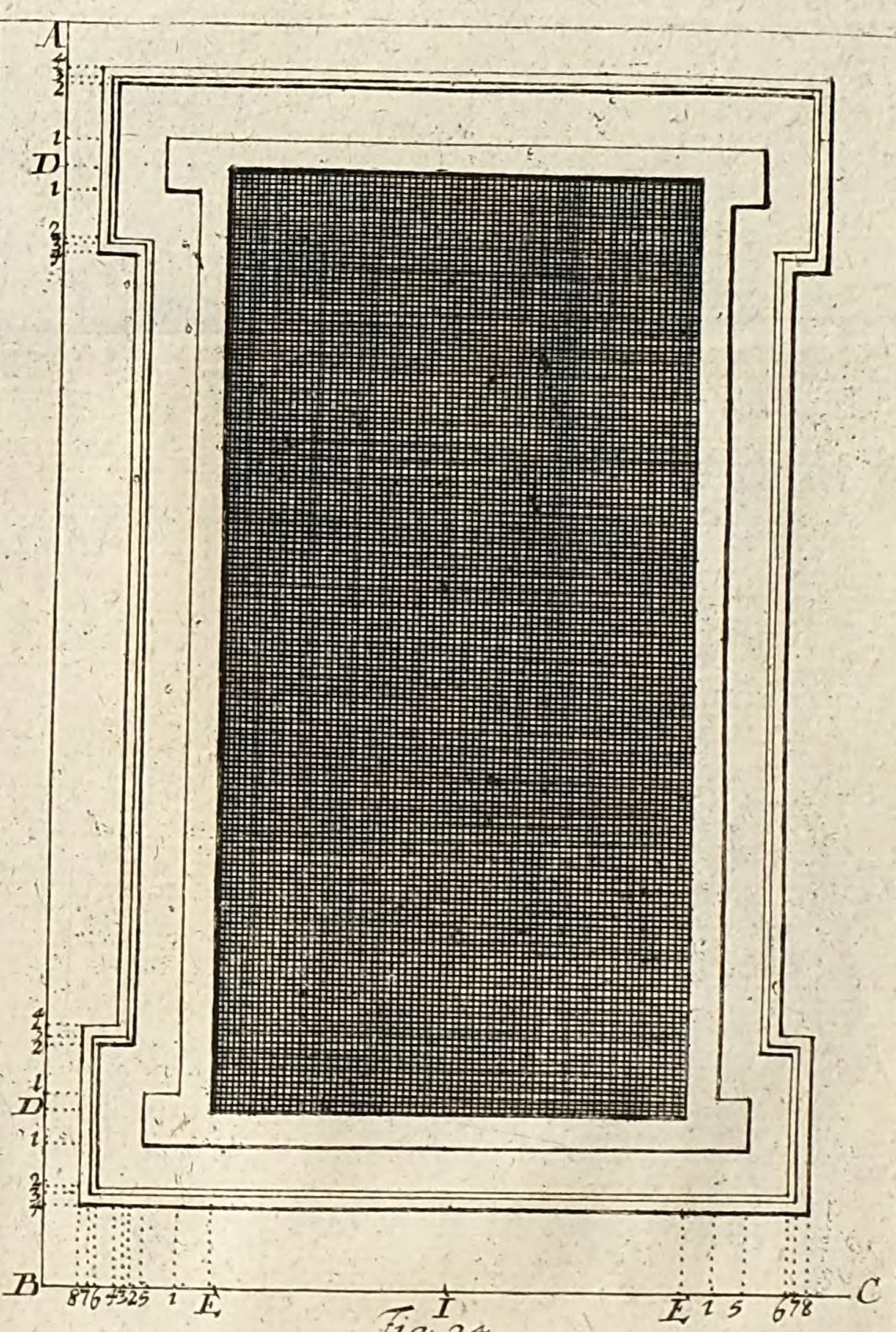
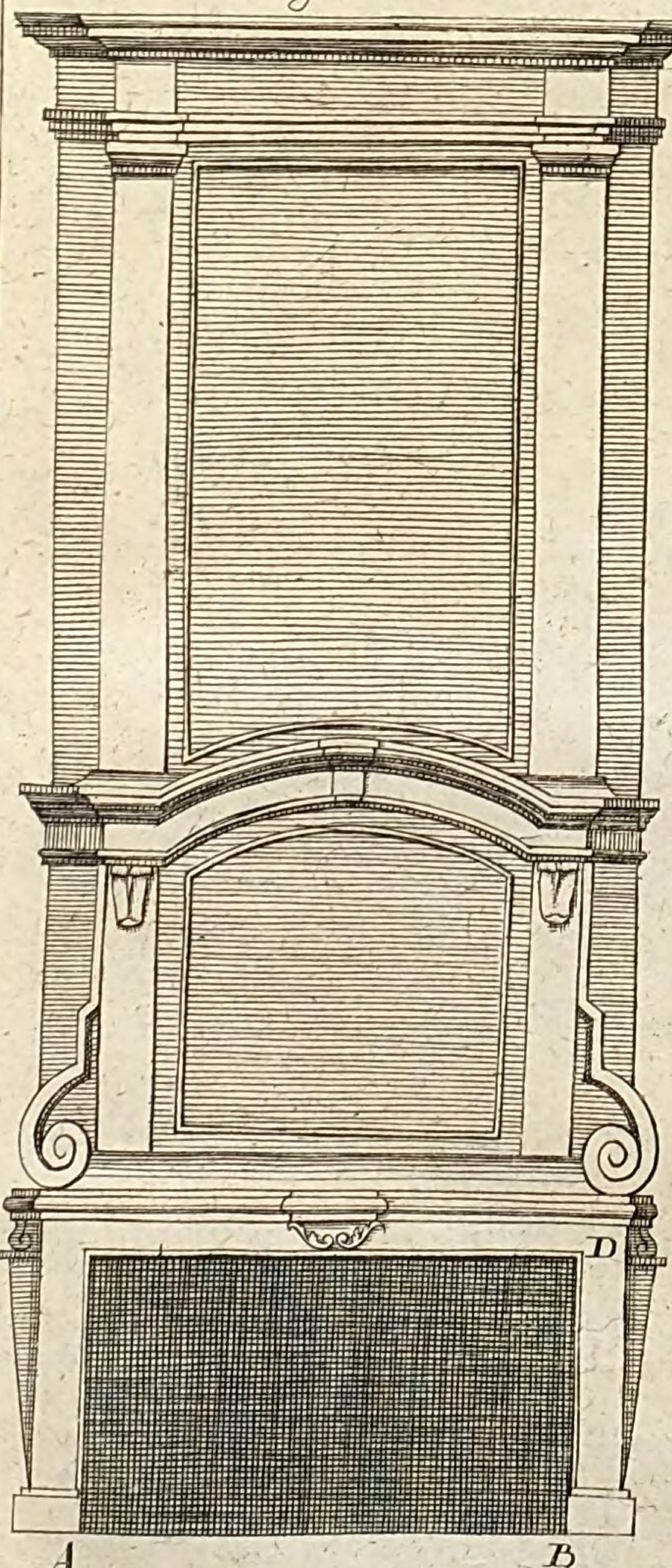


Fig: 24.

Fig: Arch: Civ: Tab: XIII.

Lit: O 2.

Fig: 27.



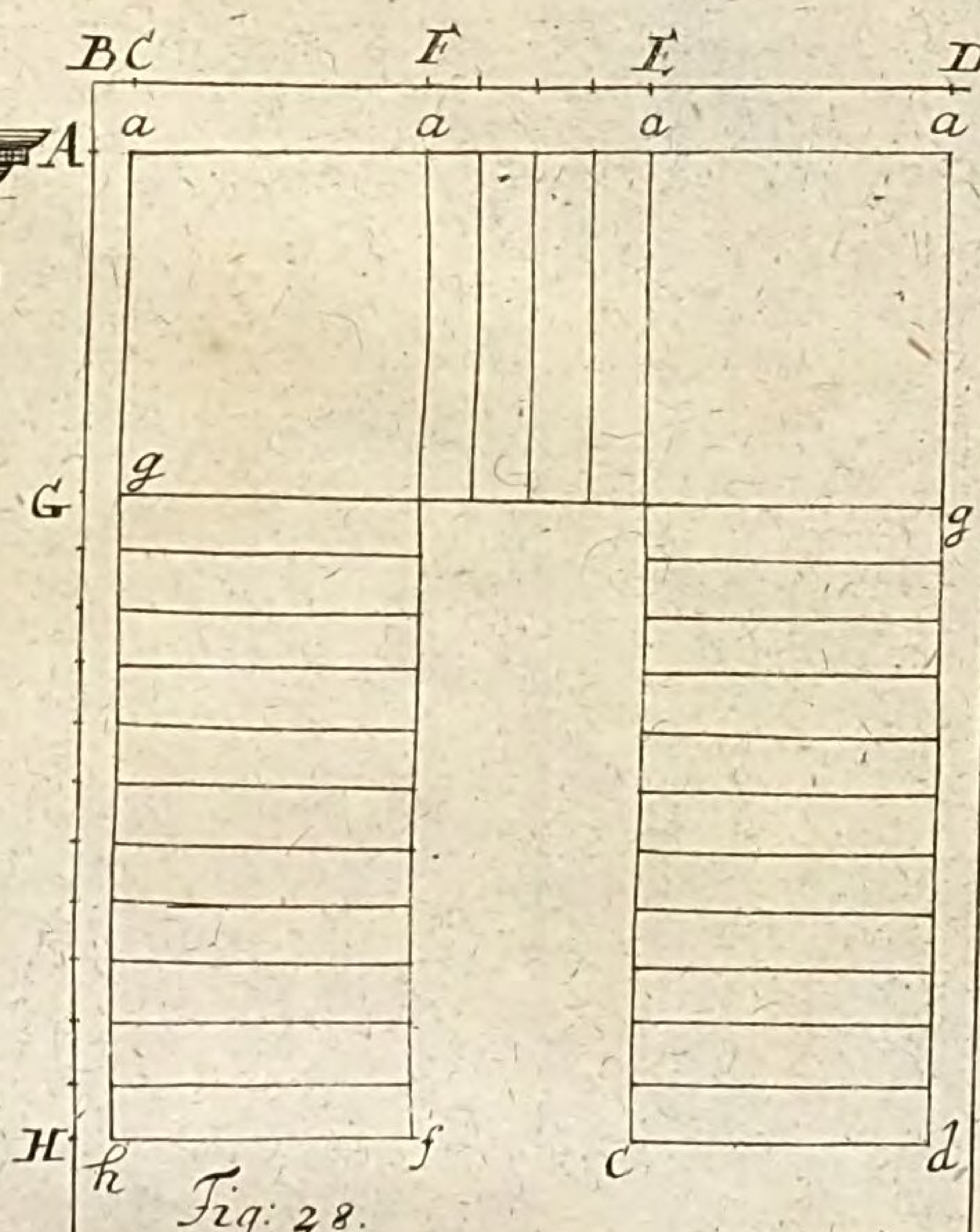


Fig: 28.

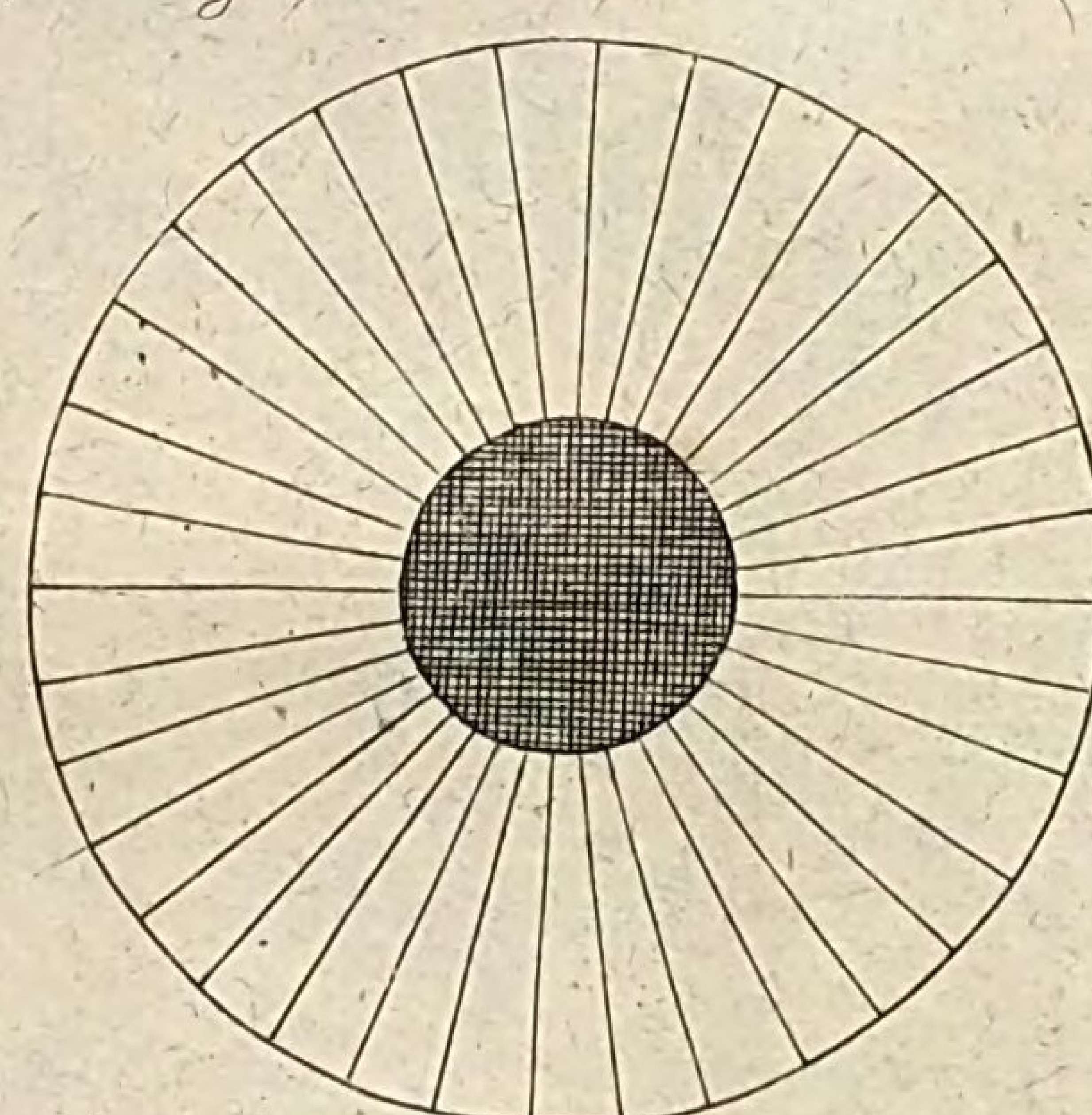
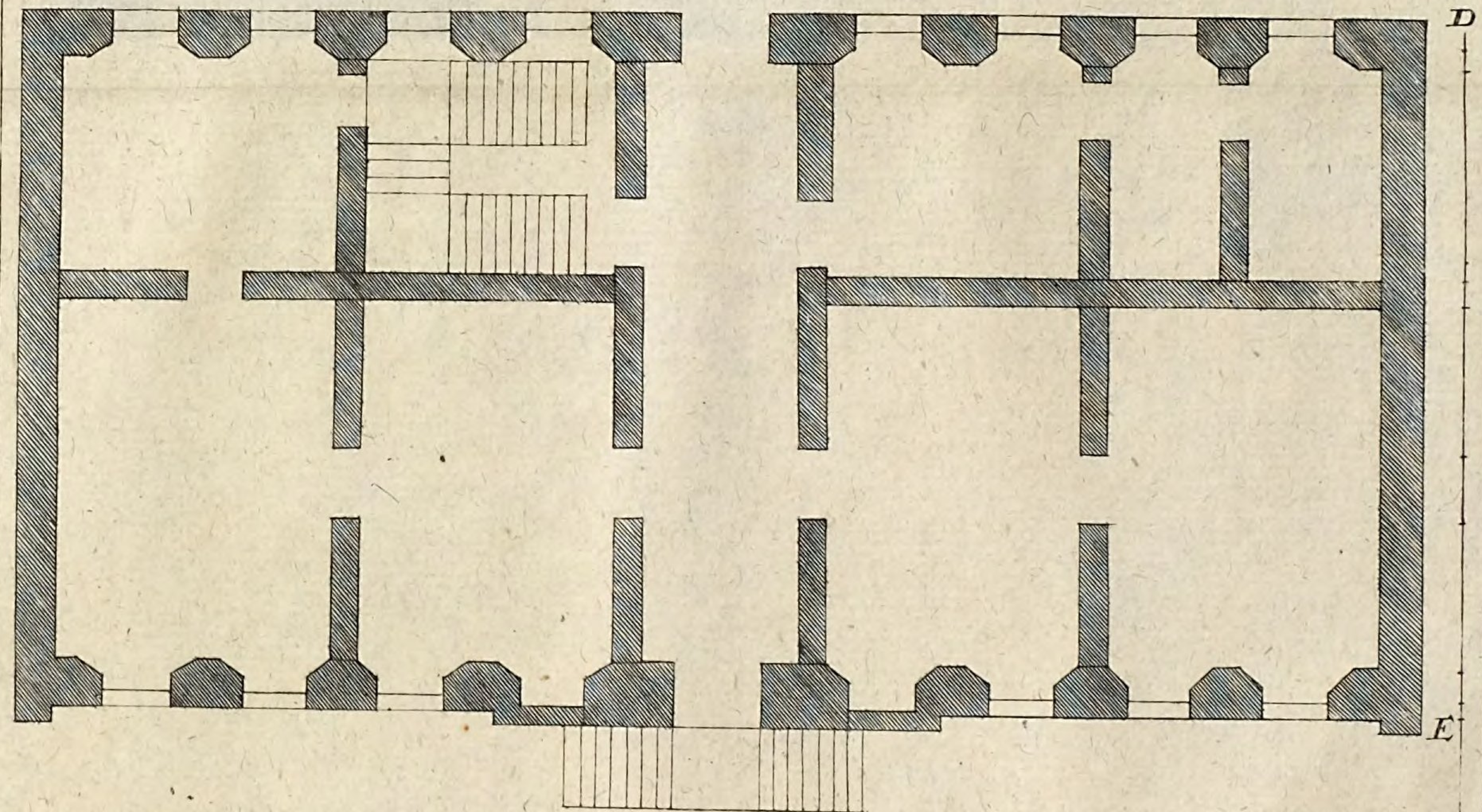
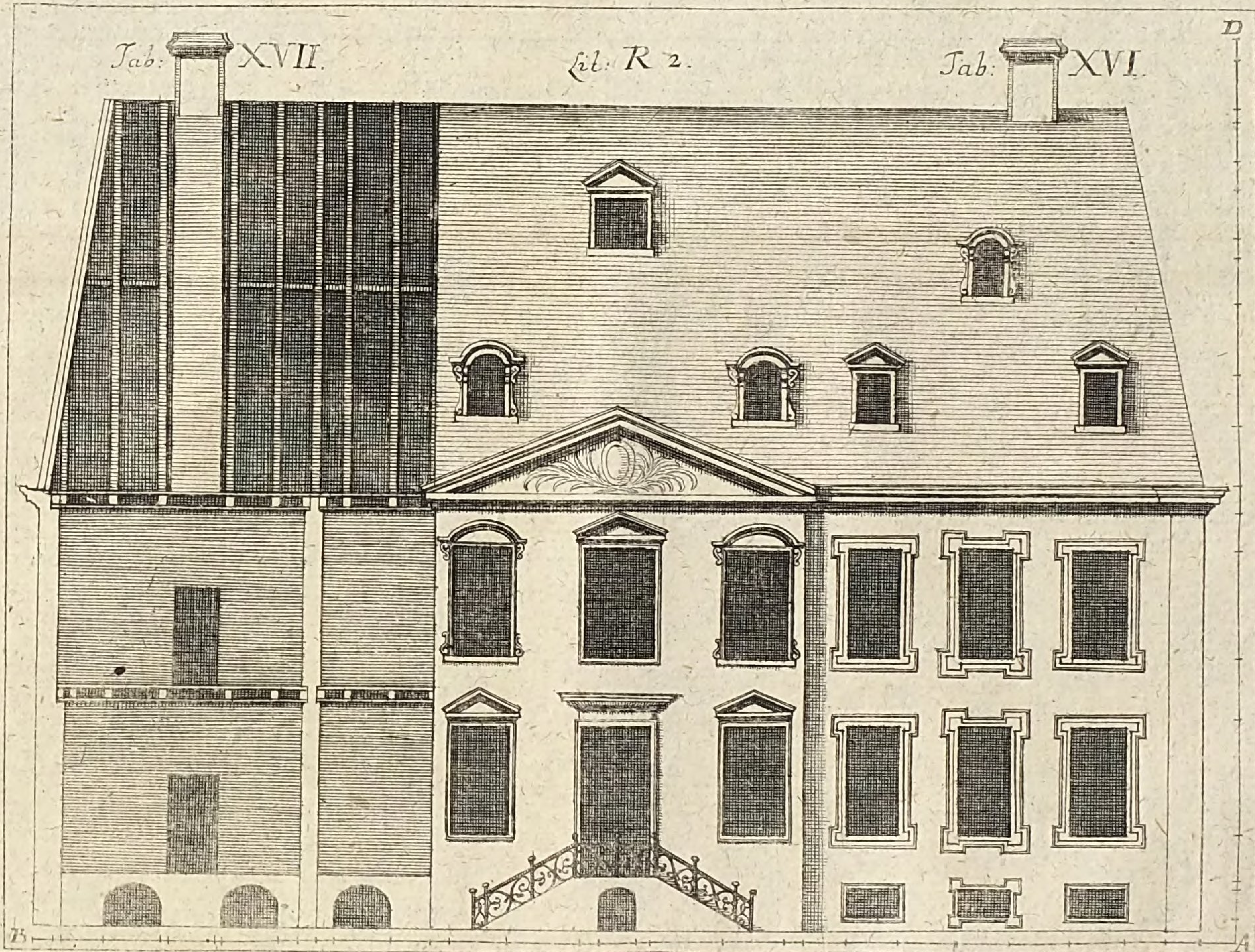


Fig: 29.

Fig: Archit: Civil: Tab. XIV. Lit. P 2.



Figur. Archit: Civil: Tab: XV. Lit: Q 2.


Tab: XVII.
Lit: R 2.
Tab: XVI.
D
B
A

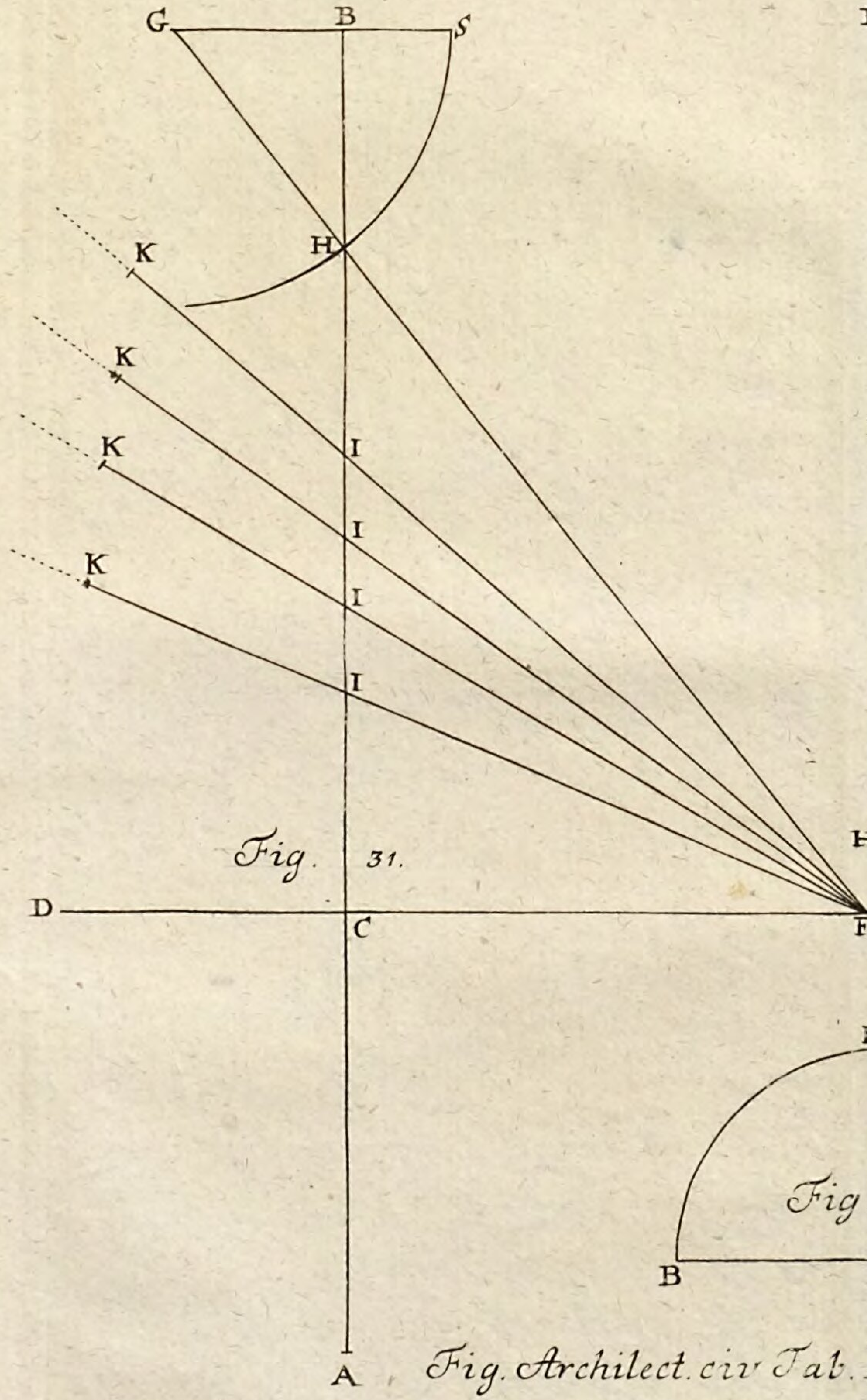


Fig. 31.

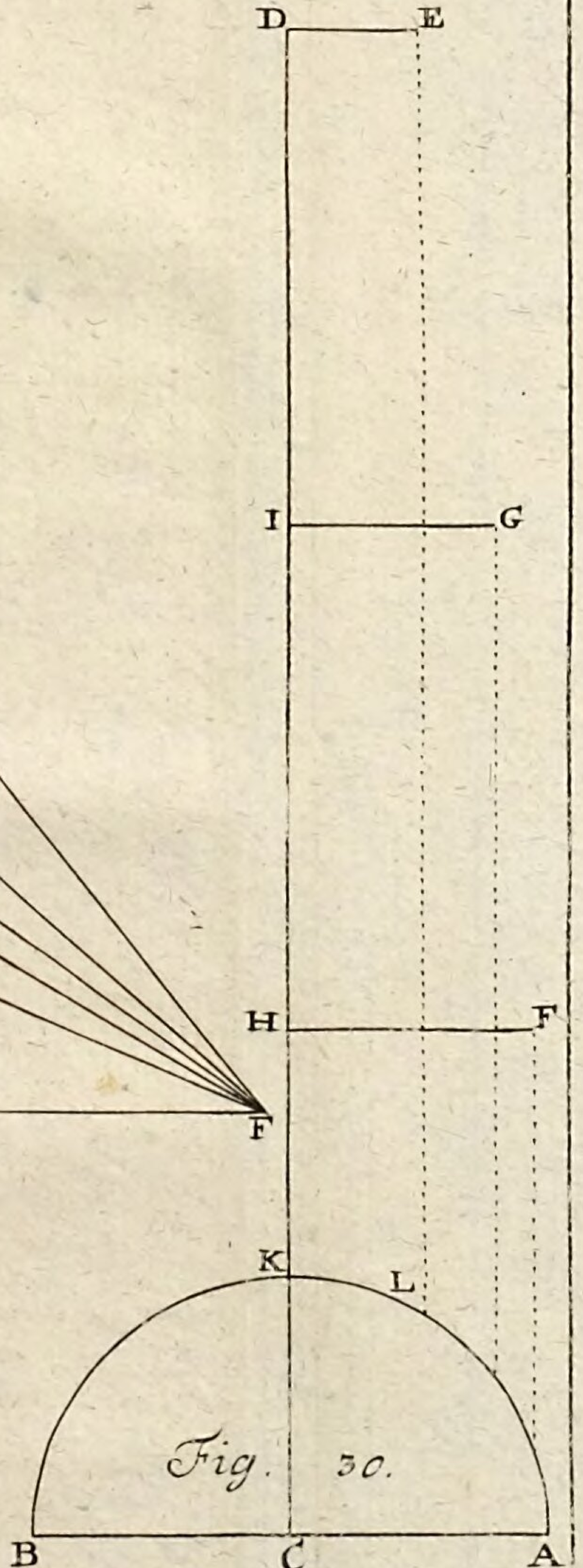


Fig. 30.

Fig. Archilect. civ Tab. XIIX Lit. S 2.

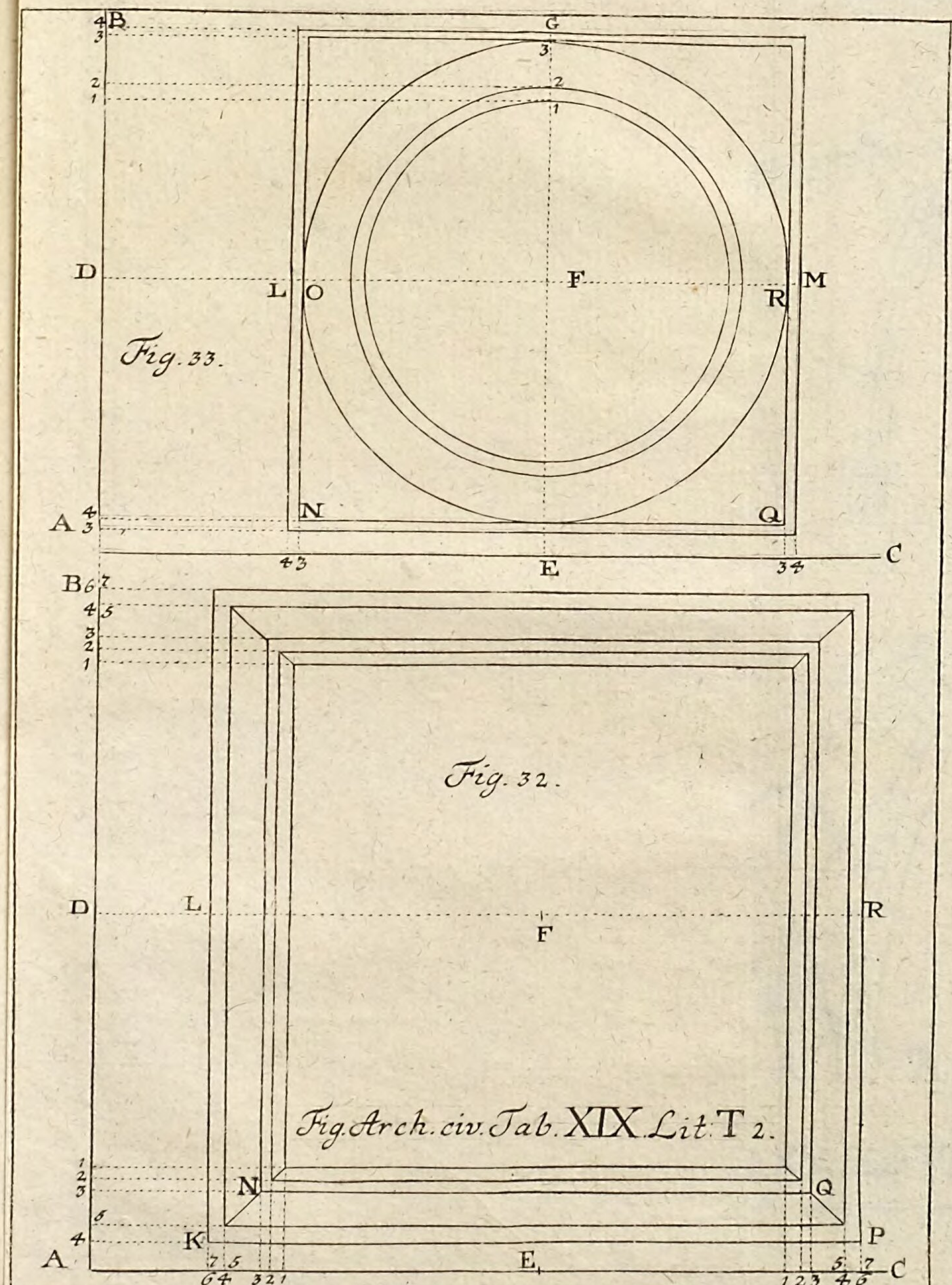
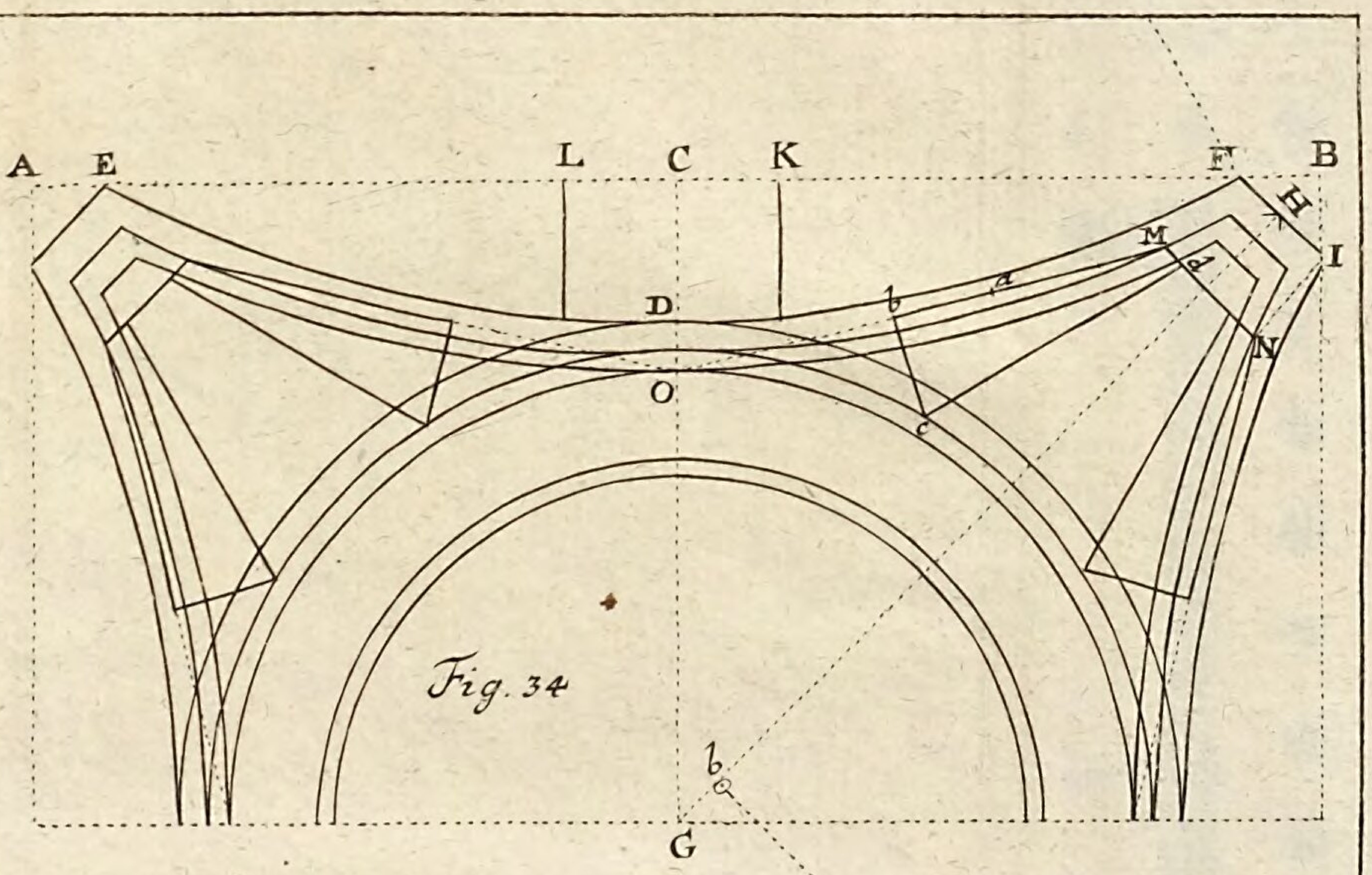


Fig. 33.

Fig. 32.

Fig. Arch. civ. Tab. XIX. Lit. T 2.



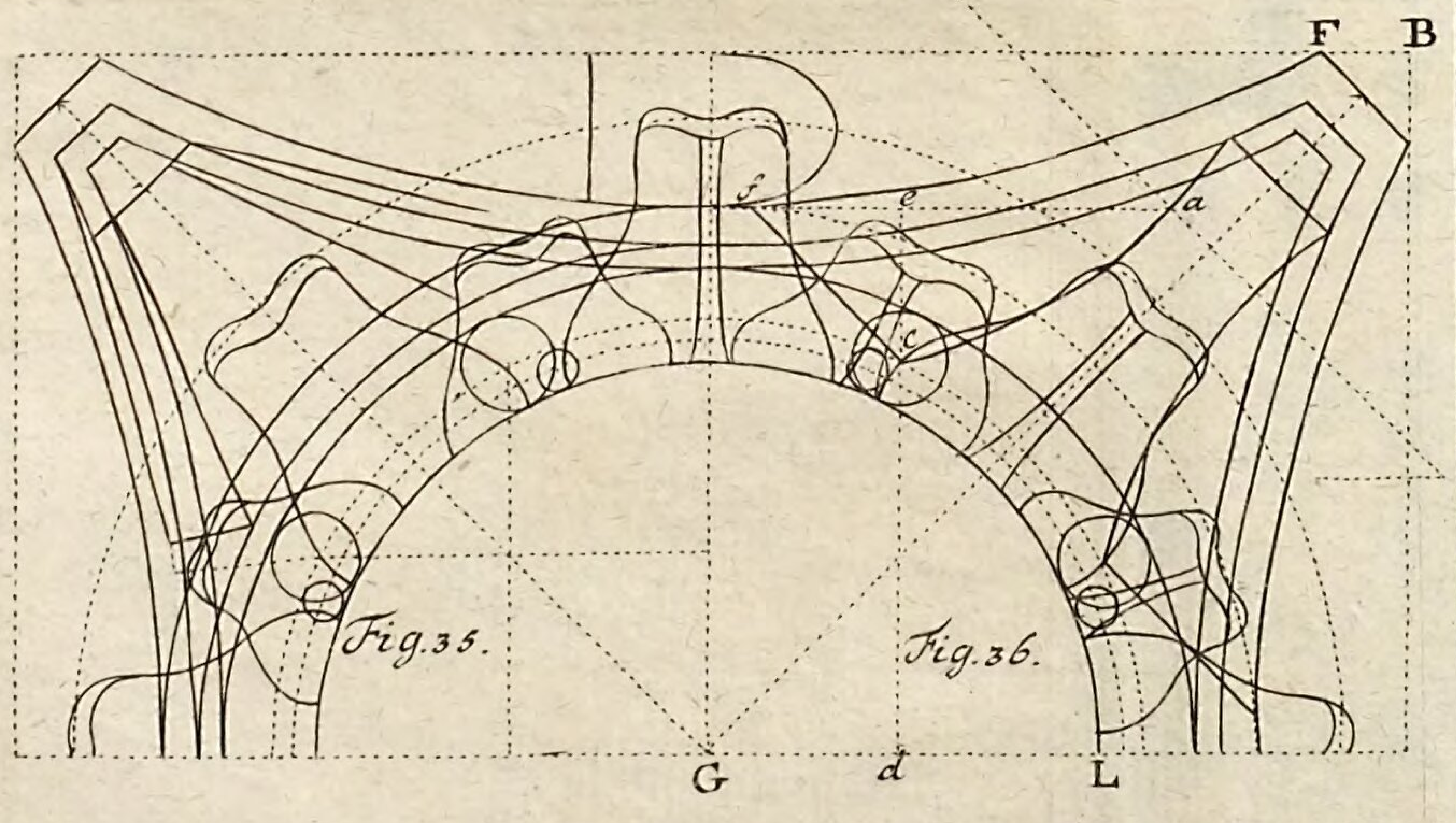


Fig. Arch. civ. Tab. XX. Lit. V 2.

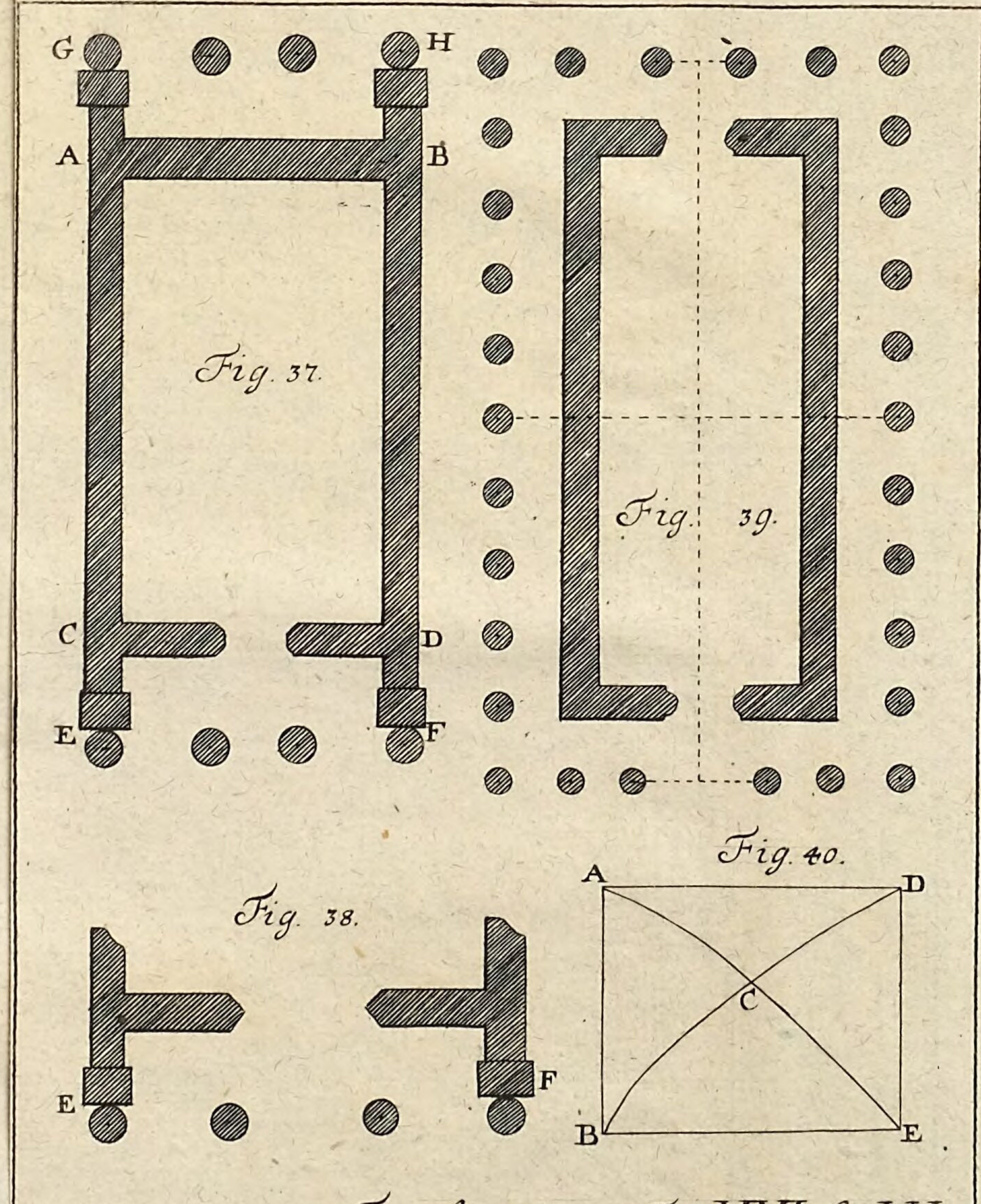


Fig. Archit. civ. Tab. XXI. Lit. W 2.

Fig. 41.

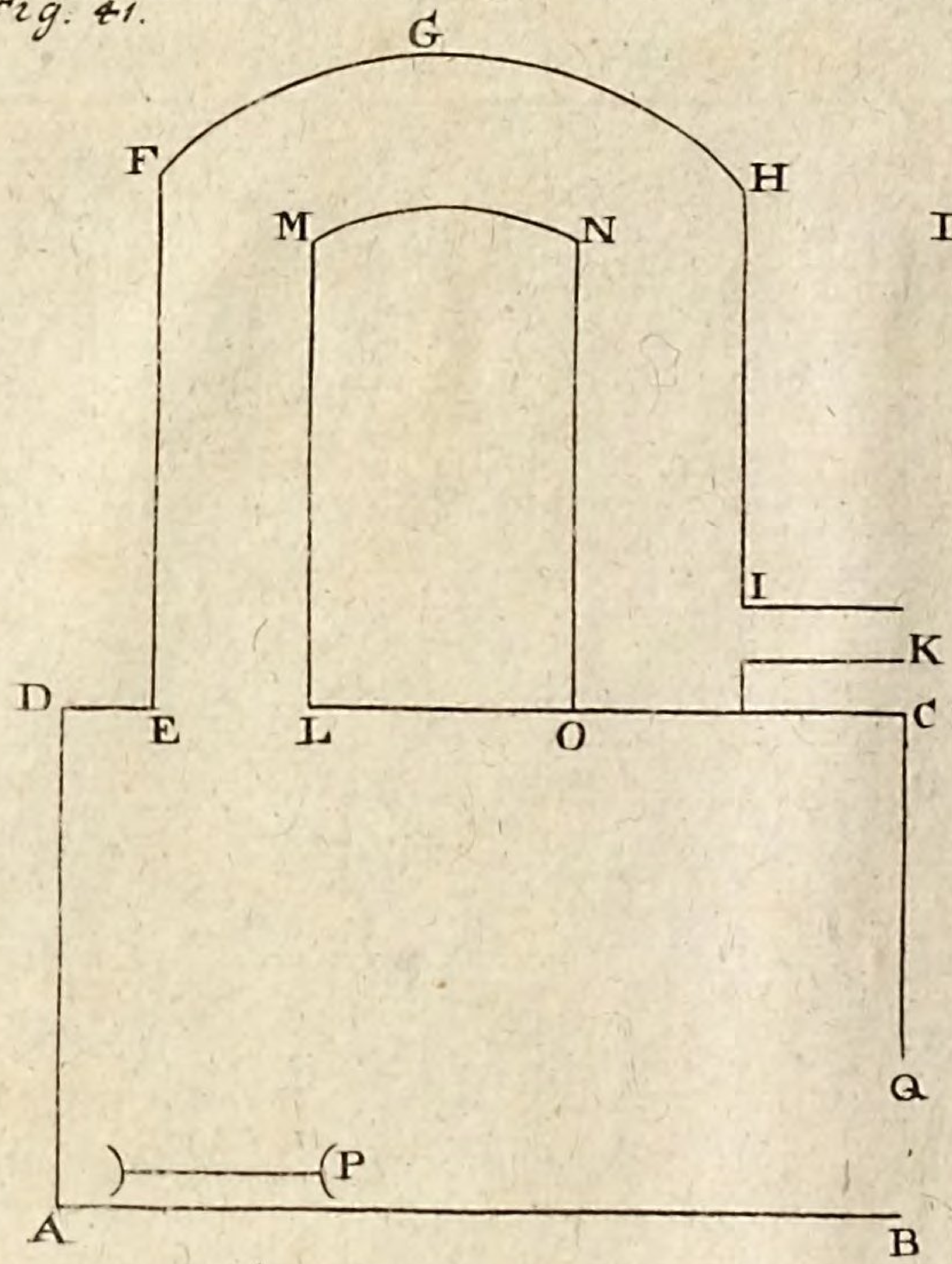


Fig. 42.

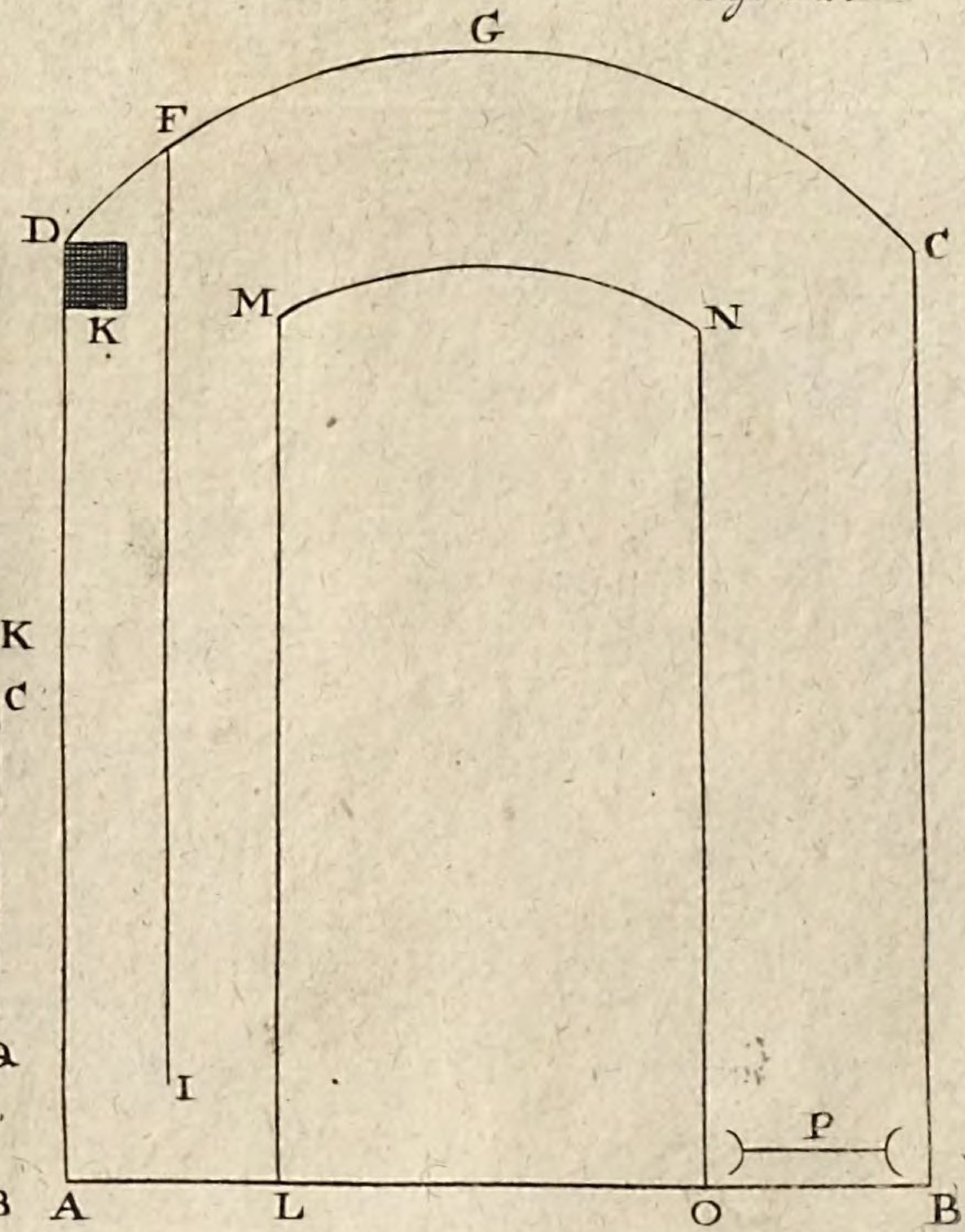


Fig. Arch. civ. Tab. XXII. Lit. X 2.

Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Wolff, Christian <<von>>,

Elementa Matheseos Universæ

Bd.: Tomvs IV

A. MDCCXXXVIII

Coburg, Landesbibliothek -- E I 7
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11942590-4